1913. № 1.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ЯНВАРЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 JANVIER.

Smithsonian Institution
326596
FEB 11 1913
National Museum.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

ТОМЪ VII. 1913.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

TOME VII. 1913.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1913 г. Непремѣнный Секретарь Академикъ *С. Ольденбургъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

**ТОМЪ VII. 1913.**

Январь—Іюнь, №№ 1–11.

Первый полутомъ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

**TOME VII. 1913.**

Janvier—Juin, №№ 1–11.

Premier demi-volume.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Іюнь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# ТОМЪ VII.—TOME VII.

## Оглавленіе перваго полутома.—Sommaire du premier demi-volume.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

### №. 1, 15 Января.

СТР.

Сэръ Джорджъ Дарвинъ. Некрологъ. Читалъ О. А. Баклундъ . . . . . . 1

*Статьи:*

**Н. В. Насоновъ.** *Ovis arcar* и близкія къ нему формы дикихъ барановъ . . . . 3

**В. Н. Робинсонъ.** Новыя данныя о геологическомъ строеніи сѣвернаго Кавказа въ бассейнѣ рѣкъ Бѣлой и Лабы (Кубанская область) . . . . . . . . . . . 33

**Н. А. Бушъ.** О дѣленіи Сибири на ботанико-географическія области . . . . . . . 39

Новыя изданія. . . . . . . . . . . . . 47

### №. 2, 1 Февраля.

Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . . . . 48

*Доклады о научныхъ трудахъ:*

***А. А. Бялыницкій-Бируля.** Монографія рода *Gylippus* E. Simon. . . . . . . . . 71

**Д. Н. Соколовъ.** Къ вопросу о возрастѣ *Ammonites balduri* Keys. . . . . . . 71

### №. 1, 15 Janvier.

PAG.

*Sir George Darwin. Nécrologie. Par O. A. Backlund. . . . . . . . . . . . . 1

*Mémoires:*

***N. V. Nasonov.** *Ovis arcar* et les formes voisines des moutons sauvages . . . . . 3

***V. N. Robinson.** Nouvelles données sur la structure géologique du Caucase du Nord dans le bassin des fleuves Bělaja et Laba . . . . . . . . . . . . . . . 33

***N. A. Busch.** Sur la division de la Sibérie en provinces phyto-géographiques. . . . . 39

*Publications nouvelles . . . . . . . . . 47

### №. 2, 1 Février.

*Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie. . . . . . . . . . . . . 48

*Comptes-Rendus:*

**A. Birula.** Monographie der Solifugen-Gattung *Gylippus* E. Simon. . . . . . . 71

***D. N. Sokolov.** Sur la question de l'âge de *Ammonites balduri* Keys. . . . . . . 71

СТР.

**А. М. Шенрокъ.** Наибольшія отклоненія среднихъ мѣсячныхъ температуръ въ Европейской Россіи отъ нормальныхъ величинъ за періодъ съ 1870 по 1910 г., съ приложеніемъ 1 таблицы чертежей и 26 картъ . . . . . . . . 71

**В. Н. Сукачевъ.** Изслѣдованіе растительныхъ остатковъ изъ пищи мамонта, найденнаго на р. Березовкѣ Якутской области . . . . . . . . . . . . . . . . 73

**Б. Н. Городковъ.** Къ систематикѣ европейско-азіатскихъ представителей рода *Sagittaria* . . . . . . . . . . . . 74

***К. Іендо.** О *Haplosiphon filiformis* Rupr. . 74

*Статьи:*

**А. С. Лаппо-Данилевскій.** Докладъ о дѣятельности нѣкоторыхъ губернскихъ ученыхъ архивныхъ коммиссій по ихъ отчетамъ за 1904—1911 гг. . . . 75

**В. А. Стекловъ.** Объ одномъ приложеніи теоріи замкнутости къ задачѣ о разложеніи произвольныхъ функцій въ ряды по полиномамъ Чебышева. . . 87

**В. И. Палладинъ** и **З. Н. Толстая.** Поглощеніе кислорода дыхательными хромогенами растеній . . . . . . . . . . . . . . . . 93

**С. Д. Охлябининъ.** Термогигрографъ В. В. Кузнецова въ англійской клѣткѣ въ Байрамъ-Али, Закаспійской области, лѣтомъ 1911 г. . . . . . . . . . 109

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . . . 126

## №. 3, 15 Февраля.

**А. Лорисъ-Калантаръ.** Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Имирзекъ лѣтомъ 1912 г. . . . . . . . . . . . . . 127

*Статьи:*

**А. А. Бѣлопольскій.** Современныя задачи Астрономіи. . . . . . . . . . . . . . 131

**А. А. Марковъ.** Примѣръ статистическаго изслѣдованія надъ текстомъ «Евгенія Онѣгина», иллюстрирующій связь испытаній въ цѣпь . . . . . . . . . . 153

**Г. П. Черникъ.** Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія . . . . . . . . . . . . . . . . 163

PAG.

***A. M. Schönrock.** Les plus grands écarts des moyennes mensuelles de température en comparaison avec les normales en Russie d'Europe, pour la période de 1870 à 1910. . . . . . . . . . . . . . . . . 71

***V. N. Sukačev.** Analyse des débris de plantes dans les aliments du mammouth, trouvé près du fleuve Berezovka dans la province Jakutsk . . . . . . . . . 73

***B. N. Gorodkov.** Sur les espèces europennes et asiatiques du genre *Sagittaria* . . . 74

**K. Yendo.** On *Haplosiphon filiformis* Rupr. . 74

*Mémoires:*

***A. S. Lappo-Danilevskij.** Compte-rendu sur les travaux de quelques Commissions Savantes d'archives provinciales d'après leurs rapports pour la période 1904—1911. . . . . . . . . . . . . . . . . 75

***W. Stekloff.** (V. Steklov). Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant les polynomes de Tchébicheff. . . . 87

***V. I. Palladin** et **Z. N. Tolstaja.** Sur l'absorbtion de l'oxygène par les chromogènes respiratoires des plantes . . . . . . . 93

***S. D. Ochlïabinin.** Le thermohygrographe de Kuznecov dans un abris anglais à Bajram-Ali, province Transcaspienne, en été 1911. . . . . . . . . . . . . . 109

*Publications nouvelles. . . . . . . . . . 126

## №. 3, 15 Février.

***A. Loris-Kalantar.** Rapport préliminaire sur une excursion à Imirzek en été 1912. . 127

*Mémoires:*

***A. A. Bělopolʼskij.** Les problèmes actuels de l'astronomie. . . . . . . . . . . . . . 131

***A. A. Markov.** Essai d'une recherche statistique sur le texte du roman «Eugène Onégin», illustrant la liaison des épreuves en chaine. . . . . . . . . . . . 153

***G. P. Černik.** Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan . . 163

| СТР. | PAG. |
|---|---|
| **Н. Я. Марръ.** Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. V . . . . . . . . . 175 | ***N. J. Marr.** Eléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. V . . . . . . . . 175 |
| Новыя изданія . . . . . . . . . . . . . 182 | *Publications nouvelles. . . . . . . . . . . 182 |
| **№. 4,** 1 Марта. | **№ 4,** 1 Mars. |
| Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . . . . . 183 | *Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie . . . . . . . . . . . . . 183 |
| *Доклады о научныхъ трудахъ:* | *Comptes-Rendus:* |
| **А. Е. Ферсманъ.** Матеріалы къ изслѣдованію цеолитовъ Россіи. III. Цеолиты изъ окрестностей Екатеринбурга. 217 | ***A. E. Fersmann.** Matériaux pour l'étude des zéolithes de la Russie. III. Zéolithes des environs d'Ekaterinburg . . . . . . . 217 |
| **И. Ѳ. Синцовъ.** Матеріалы къ познанію нижнемѣловыхъ отложеній Сѣвернаго Кавказа . . . . . . . . . . . . . . . 217 | ***I. Sinzov.** (I. Sincov). Beiträge zur Kenntnis der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus Gebietes . . . . . . . 217 |
| ***Н. А. Бушъ.** О новомъ видѣ рода *Stubendorffia*. . . . . . . . . . . . . . . 218 | **N. A. Busch.** De *Stubendorffiae* generis specie nova . . . . . . . . . . . . . . 218 |
| **О. А.** и **Б. А. Федченко.** *Sphenoclea* Gaertn. въ Туркестанѣ. . . . . . . . . . . 218 | ***O. A. et B. A. Fedčenko.** *Sphenoclea* Gaertn. en Turkestan. . . . . . . . . . . . 218 |
| ***Б. Дыбовскій** и **Я. Грохмалицкій.** Матеріалы къ познанію Байкальскихъ моллюсковъ. I. *Baicaliidae* 1. *Turribaicaliinae* nova subfam. . . . . . . . . . . . . . 219 | **Benedykt Dybowski** und **J. Grochmalicki.** Beiträge sur Kenntnis der Baikalmollusken. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam . . . . . . . . . . . 219 |
| ***Ю. Н. Вагнеръ.** *Ceratophyllus calcarifer*, sp. n. . . . . . . . . . . . . . . . . 220 | **J. N. Wagner.** *Ceratophyllus calcarifer*, sp. n. 220 |
| **С. И. Огневъ.** Новый видъ хомяка, *Cricetulus pamirensis* sp. nov. . . . . . . . 220 | ***S. Ognev.** Une nouvelle espèce de hamster, *Cricetulus pamirensis* sp. nov. . . . . 220 |
| *Статьи:* | *Mémoires:* |
| **А. С. Лаппо-Данилевскій.** Отчетъ о работахъ по изданію «Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи» за 1912 годъ. 221 | ***A. S. Lappo-Danilevskij.** Rapport sur les travaux pour l'édition du «Corps de documents de l'ancien Collége d'Economie» en 1912 . . . . . . . . . . . . . . . 221 |
| **О. И. Морошкина.** О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ яблочнокислаго магнія . . . . . . . . . . . 225 | ***O. I. Moroškina.** Sur la forme cristalline et les propriétés optiques du malate de magnésium. . . . . . . . . . . . . 225 |
| **В. В. Латышевъ.** Четьи-минеи Іоанна Ксифилина. . . . . . . . . . . . . . . . 231 | ***B. B. Latyšev.** Le Ménologe de Jean Xiphilinos. . . . . . . . . . . . . . . . 231 |
| **№. 5,** 15 Марта. | **№. 5,** 15 Mars. |
| *Статьи:* | *Mémoires:* |
| **В. И. Палладинъ** и **С. Д. Львовъ.** Вліяніе дыхательныхъ хромогеновъ на спиртовое броженіе. . . . . . . . . . . . 241 | ***V. Palladin** et **S. Lvoff** (Lvov). Sur l'influence des chromogènes respiratoires sur la fermentation alcoolique. . . . . . . . 241 |
| **С. П. Поповъ.** О нѣкоторыхъ сульфатахъ изъ окрестностей Георгіевскаго монастыря въ Крыму . . . . . . . . . . 253 | ***S. P. Popov.** Sur quelques sulphates des environs du monastère de St.-George en Crimée. . . . . . . . . . . . . . . 253 |

СТР.

**С. В. Орловъ.** Къ вопросу о вычисленіи массы кометныхъ ядеръ по ихъ яркости . . . . . . . . . . . . . . . . 257

**А. Е. Ферсманъ.** О кристаллической формѣ платиносемипиридинаминхлоросульфоновой кислоты . . . . . . . . . . . 263

**В. В. Карандѣевъ.** Къ вопросу о химическомъ составѣ нефелина. . . . . . . 267

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . . 278

### №. 6, 1 Апрѣля.

*Статьи:*

**И. И. Янжулъ.** Національность и продолжительность жизни (долголѣтіе) нашихъ академиковъ . . . . . . . . . . . . . 279

***Э. Штеллингъ.** Предварительное сообщеніе о результатахъ произведенныхъ Р. Абельсомъ магнитныхъ наблюденій въ окрестностяхъ Екатеринбургской Обсерваторіи. . . . . . . . 299

**Н. Я. Марръ.** Изъ лингвистической поѣздки въ Абхазію. Къ этнологическимъ вопросамъ. . . . . . . . . . . . . . . 303

### №. 7, 15 Апрѣля.

Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . . . . . 335

*Статьи:*

***Луи Дюпаркъ, А. Гроссэ и М. Жизэнъ.** О геологіи и петрографіи Павдинской Дачи. . . . . . . . . . . . . . . . . 351

**Г. П. Черникъ.** Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія. II. . . . . . . . . . . . . . 365

### №. 8, 1 Мая.

**С. Ѳ. Ольденбургъ.** Отчетъ о командировкѣ на выставку по буддійскому искусству въ Парижѣ . . . . . . . . . . . 377

*Статьи:*

**Н. Я. Цингеръ.** Объ изображеніяхъ эллипсоидальной земной поверхности на

PAG.

***S. V. Orlov.** Sur la calculation de la masse des noyaux des comètes d'après leur éclat. . . . . . . . . . . . . . . . . . 257

***A. Fersmann.** Sur les formes cristallines d'un composé organique de platine. . . . . 263

***V. V. Karandeev.** Sur la structure chimique de la néphéline. . . . . . . . . . . 267

*Publications nouvelles . . . . . . . . . 278

### №. 6, 1 Avril.

*Mémoires:*

***I. I. Janžul.** La nationalité et l'âge des académiciens russes. . . . . . . . . . . 279

**Ed. Stelling.** Vorläufige Mittheilung über die Resultate der von R. Abels in der Umgegend des Observatoriums zu Ekaterinburg angestellten magnetischen Beobachtungen . . . . . . . . . . . . . 299

***N. J. Marr.** Résultats éthnologiques d'une excursion linguistique en Abkhasie . . 303

### №. 7, 15 Avril.

*Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie. . . . . . . . . . . . . . 335

*Mémoires:*

**Louis Duparc** avec la collaboration de M-rs **A. Grosset** et **M. Gysin.** Sur la géologie et la pétrographie de la chaîne du Kalpak-Tokaïky-Kazansky (Pawdinskaya-Datcha) . . . . . . . . . . . . . . 351

***G. P. Černik.** Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. II. . . 365

### №. 8, 1 Mai.

***S. d'Oldenburg.** Rapport sur une mission à l'Exposition de l'Art Bouddhique à Paris. . . . . . . . . . . . . . . . . 377

*Mémoires:*

***N. J. Zinger.** Sur la transformation de la surface terrestre elliptique sur une sphère

СТР.

шарѣ съ сохраненіемъ площадей или же подобія безконечномалыхъ фигуръ. 383

**Н. И. Сургуновъ.** О фигурахъ вытравленія кристалловъ двойной соли сѣрнокислаго цинка и аммонія . . . . . . . . 405

**Н. И. Сургуновъ.** Кристаллографическое изслѣдованіе водныхъ нитратовъ алюминія и желѣза. . . . . . . . . . . 407

PAG.

avec conservation des aires ou de la conformité des figures infiniment petites. . . . . . . . . . . . . . . . . 383

***N. Surgunov.** Sur les figures de corrosion des cristaux de $Am_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6\ H_2O$ . . 405

***N. Surgunov.** Etude cristallographique des nitrates d'aluminium et de fer. . . . 407

## № 9, 15 Мая.

*Доклады о научныхъ трудахъ:*

**А. Н. Криштофовичъ.** Юрскія растенія съ р. Тырмы Амурской области, собранныя В. С. Доктуровскимъ. . . . . 413

**С. И. Огневъ.** Замѣтки по фаунѣ летучихъ мышей *(Chiroptera)* и насѣкомоядныхъ *(Insectivora)* Уссурійскаго края. 413

**С. Ганешинъ** и **В. Траншель.** Списокъ паразитныхъ грибовъ, собранныхъ въ Иркутской губ. С. Ганешинымъ и опредѣленныхъ В. Траншелемъ. . 414

**Д. И. Литвиновъ.** О горномъ Сибирскомъ кедрѣ *Pinus coronans* sp. n. . . . . . . 414

**Д. И. Литвиновъ.** Замѣтки о нѣкоторыхъ растеніяхъ русской флоры. . . . . . 415

**Д. И. Литвиновъ.** Новыя формы *Calligonum* изъ Туркестана, собранныя Н. В. Андросовымъ. . . . . . . . . . . . . 415

**В. Н. Сукачевъ.** *Elymus caespitosus* sp. n. . 415

**В. Дробовъ.** Къ систематикѣ рода *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) и его распространенію въ Сибири . . . 416

*Статьи:*

**Н. Я. Марръ.** Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. VI . . . . . . . . . 417

***П. И. Вальденъ.** О степени диссоціаціи даннаго электролита при точкѣ насыщенія въ различныхъ растворителяхъ. 427

*Князь **Б. Б. Голицынъ.** Къ вопросу объ анализѣ сложныхъ гармоническихъ колебаній. (Съ 1 табл.). . . . . . . . . 449

**П. В. Виттенбургъ.** О руководящей формѣ *Pseudomonotis*'овыхъ слоевъ верхняго тріаса Сѣвернаго Кавказа и Аляски. (Съ 1 табл.). . . . . . . . . . . . . . 475

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . . 488

## № 9, 15 Mai.

*Comptes-Rendus:*

***A. N. Kryshtofovich** (Krištofovič). Plantes jurassiques de la rivière Tyrma, province d'Amour, collectionnées par V. S. Dokturovskij. . . . . . . . . . . 413

***S. I. Ognev.** Notes sur les *Chiroptères* et les Insectivores de la région d'Ussuri . 413

***S. Ganešin** et **W. Tranzschel.** Liste des champignons parasites collectionnés dans le gouvernement d'Irkutsk. . . . . . . . 414

***D. I. Litvinov.** Sur le *Pinus cembra* des montagnes — *Pinus coronans* sp. n. . . . 414

***D. I. Litvinov.** Notices sur quelques plantes de la flore de Russie. . . . . . . . . 415

***D. I. Litvinov.** Nouvelles formes de *Calligonum* du Turkestan collectionnées par Mr. N. Androsov. . . . . . . . . . . 415

***V. N. Sukačev.** *Elymus caespitosus* sp. n. . 415

***V. Drobov.** Sur le genre *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) et sa répartition en Sibérie. . . . . . . . . . . 416

*Mémoires:*

***N. J. Marr.** Eléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. VI. . . . . . . 417

**P. Walden.** Ueber den Dissoziationsgrad eines gelösten Elektrolyten beim Sättigungspunkt in verschiedenen Solventien . . . 427

Fürst **B. Galitzin** (Golicyn). Zur Frage der Analyse zusammengesetzter harmonischer Schwingungen. (Avec 1 planche) . 449

***P. de Wittenburg.** Sur la forme caractéristique de *Pseudomonotis* du trias supérieur du Caucase et d'Alaska. (Avec 1 planche) . . . . . . . . . . . . . 475

*Publications nouvelles . . . . . . . . . 488

## №. 10, 1 Іюня.

стр.

**М. А. Рыкачевъ.** Краткій отчетъ о засѣданіяхъ Международнаго Метеорологическаго Комитета 7—12 апрѣля н. с. 1913 года въ Римѣ . . . . . . . . . 491

*Статьи:*

**С. Д. Львовъ.** Объ участіи редуктазы въ спиртовомъ броженіи . . . . . . . . 501

***О. Э. фонъ-Леммъ.** Мелкія замѣтки по коптской письменности. CXXVI—CXXX. . 533

**А. Борисякъ.** Объ остаткахъ крокодила изъ верхнемѣловыхъ отложеній Крыма. . . . . . . . . . . . . . . 555

***П. И. Вальденъ.** Новыя данныя о связи между предѣльными величинами молекулярной электропроводности и внутреннимъ треніемъ въ неводныхъ и водныхъ растворахъ . . . . . . 559

## №. 11, 15 Іюня.

Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . . . 583

*Статьи:*

**Н. В. Насоновъ.** О новомъ видѣ дикаго барана изъ южной Гоби *Ovis Kozlovi*. . 621

**О. Э. фонъ-Леммъ.** Мелкія замѣтки по коптской письменности. CXXXI. CXXXII. 627

**В. П. Мальчевскій.** О значеніи кислорода при прорастаніи сѣмянъ гороха . . 639

*Князь **Б. Б. Голицынъ.** Наблюденія съ двумя апериодическими вертикальными сейсмографами съ гальванометрической регистраціей въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ азимутахъ. (Съ 1 табл.). . . . . . . . . . . . . . . 665

**А. Ферсманъ** и **Л. Цитлядзева.** Нефедьевитъ изъ окрестностей Троицкосавска. . . 677

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . 688

## №. 10, 1 Juin.

PAG.

***M. A. Rykačev.** Rapport sommaire des séances du Comité International de Météorologie du 7—12 Avril n. s. 1913 à Rome . . . . . . . . . . . . . . . . 491

*Mémoires:*

***S. Lvov.** Sur le rôle de la reductase dans la fermentation alcoolique. . . . . . . . 501

**Oscar von Lemm.** Koptische Miscellen. CXXVI — CXXX . . . . . . . . . . 533

***A. A. Borisĭak.** Sur les restes d'un crocodile de l'étage supérieur du crétacé de la Crimée. . . . . . . . . . . . . . 555

**P. Walden.** Neue Materialien über den Zusammenhang zwischen den Grenzwerten der Molarleitfähigkeit und der inneren Reibung in nichtwässrigen und wässrigen Lösungen. . . . . . . . . . . . 559

## №. 11, 15 Juin.

*Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie . . . . . . . . . . . . 583

*Mémoires:*

***N. Nasonov.** Sur une nouvelle espèce de mouton sauvage du Gobi méridional *Ovis Kozlovi* . . . . . . . . . . . . 621

**Oscar von Lemm.** Koptische Miscellen. CXXXI. CXXXII . . . . . . . . . . 627

***V. Maľčevskij.** Sur l'influence de l'oxygène sur la germination des pois. . . . . 639

Fürst **B. Galitzin** (Golicyn). Beobachtungen mit zwei senkrecht zu einander aufgestellten aperiodischen Vertikalseismographen mit galvanometrischer Registrierung. (Mit 1 Tafel). . . . . . . . 665

***A. Fersmann** et **L. Citlĭadzev.** Sur la nefedjevite des environs de Troickosavsk en Sibérie. . . . . . . . . . . . . . . 677

*Publications nouvelles. . . . . . . . . . 688

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Сэръ Джорджъ Дарвинъ.

## Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **О. А. Баклундомъ**).

27-го ноября текущаго года скончался послѣ тяжкой и продолжительной болѣзни членъ-корреспондентъ Императорской Академіи Наукъ сэръ Джорджъ Дарвинъ. Онъ родился 27 іюня 1845 года и былъ однимъ изъ выдающихся сыновей (можетъ быть наиболѣе выдающійся) великаго Чарльза Дарвина.

Полемъ своей дѣятельности онъ выбралъ геофизику и теоретическую астрономію съ небесной механикой. Разностороннія труды его въ этихъ областяхъ знанія создали ему авторитетное имя. Первый періодъ своей научной жизни (1875—1892) онъ посвятилъ изслѣдованіямъ по теоріи приливовъ и отливовъ, опубликовавъ въ то же время много статей математическаго и геофизическаго содержанія. Изслѣдованія приливовъ и отливовъ привели его къ вопросу о движеніи спутниковъ около планетъ. Къ этому же періоду жизни относятся его космогоническіе труды о происхожденіи солнечной системы, которую онъ производитъ изъ первоначальнаго метеорнаго облака.

Ко второму періоду его научной жизни относятся изслѣдованія о періодическихъ орбитахъ. Рядъ этихъ изслѣдованій открывается его извѣстной статьей, помѣщенной въ «Acta mathematica». Онъ не бросаетъ также и своихъ изысканій въ области теоріи приливовъ и отливовъ и, кромѣ того, изслѣдуетъ законы равновѣсія грушевидныхъ тѣлъ.

Покойный обладалъ рѣдкимъ даромъ ясности и понятности изложенія. Хотя онъ былъ знатокомъ математики, однако не рѣдко жаловался на то, что его математическія знанія недостаточны. Онъ часто избиралъ численный

путь для рѣшенія специальныхъ случаевъ задачи и предоставлялъ другимъ установить общую форму ея рѣшенія.

Популярной формой изложенія онъ владѣлъ вполнѣ. Объ этомъ свидѣтельствуютъ, между прочимъ, прекрасныя книги: о приливахъ и отливахъ, о seiches, о происхожденіи луны.

Въ 1883 году Дарвинъ былъ избранъ, какъ Plumian professor. Кэмбриджскій университетъ оказалъ ему особый почетъ, издавъ на свои средства еще при жизни полное собраніе его сочиненій. О его профессорскихъ способностяхъ свидѣтельствуетъ блестящая плеяда его многочисленныхъ учениковъ, изъ которыхъ назовемъ Brown, Hough, Dyson, Eddington, Jeans и др.

Его административныя способности, обширныя теоретическія и практическія знанія ставили его всегда во главѣ научныхъ организацій. Дружелюбное, доброжелательное отношеніе къ людямъ и мягкій, благородный характеръ создали ему широкій кругъ друзей во всѣхъ концахъ свѣта.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Ovis arcar и близкія къ нему формы дикихъ барановъ.

Н. В. Насонова.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Горные бараны Закаспійской области и прилежащихъ къ ней частей Персіи и Афганистана изучены весьма слабо. П. Палласъ[1]) подъ именемъ *Aegoceros musimon* подразумѣвалъ всѣхъ горныхъ барановъ Малой Азіи, Персіи и Закаспійской области. Въ началѣ сороковыхъ годовъ Э. Эверсманъ выдѣлилъ въ особый видъ *O. arcar*[2]), живущій на Усть-Уртѣ, и Хеттонъ[3]) установилъ особый видъ *O. cycloceros*, обитающій въ Афганистанѣ. Блазіусъ[4]) и Лиддекеръ[5]) описали рога дикихъ барановъ изъ Копетъ-Дага, которымъ К. А. Сатунинъ[6]) въ 1905 году далъ особое названіе *O. vignei varenzovi*. Описаніе усть-уртсткаго барана было немного дополнено

1) P. Pallas. Zoographia Rosso-Asiatica. T. I, 1911. p. 230.

2) Э. Эверсманъ (Естеств. исторія Оренбургскаго края. 1840. Часть I, p. 271), въ описаніи этихъ барановъ подъ названіемъ *Ovis arcal*, сообщаетъ, что названіе это дано Брандтомъ in litt. Самъ Брандтъ называетъ его *O. arcar* Brandt (Alexander Lehmann's Reise nach Buchara und Samarkand in d. Jahren 1841 und 1842. 1852. p. 310). Такимъ образомъ, названіе *O. arcal* нужно считать ошибочнымъ и замѣнить *O. arcar* Brandt; тѣмъ болѣе, что названіе это, очевидно, взято съ мѣстнаго названія архаръ или аркаръ, но не аркалъ.

3) T. Hutton. The wild sheep of Afganistan. Calcut. Journ. of Nat. Hist. Vol. II. 1842. p. 514.

4) J. Blasius. Säugethiere Deutschlands. 1857. p. 469.

5) R. Lyddeker. Note on the wild sheep of the Kopeth-dagh. Proc. Zool. Soc. London. Vol. I. 1903. p. 102—103.

6) К. А. Сатунинъ. Обзоръ млекопитающихъ Закаспійск. Области. Зап. Кавказск. Отд. Географич. Общ. Кн. XXV. вып. 3. 1905. p. 41.

А. А. Остроумовымъ[1]), а относительно копетъ-дагскаго мы имѣемъ дополнительныя отрывочныя замѣтки Радде и Вальтера[2]). Немногочисленными данными, сообщенными вышеуказанными изслѣдователями, и ограничиваются главнымъ образомъ наши свѣдѣнія о разсматриваемыхъ горныхъ баранахъ.

Причина малой изученности ихъ состоитъ въ недостаткѣ матеріала. Въ настоящее время въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ накопился довольно большой матеріалъ, въ видѣ шкуръ и череповъ, по дикимъ баранамъ, главнымъ образомъ изъ Закаспійской области.

Благодаря завѣдующему Закаспійскимъ областнымъ музеемъ С. І. Билькевичу, матеріалъ Зоологическаго Музея по дикимъ бараномъ пополнился экземплярами ихъ изъ Копетъ-дага. Отъ Россійскаго Императорскаго посланника въ Тегеранѣ С. А. Поклевскаго-Козеллъ и Императорскаго Россійскаго консула въ Астрабадѣ Б. П. Долгополова Зоологическимъ Музеемъ полученъ весьма интересный матеріалъ изъ сѣверной Персіи, и, наконецъ, баронъ Г. В. Лоудонъ доставилъ въ Музей два черепа дикихъ барановъ, происходящихъ изъ Афганистана. Всѣмъ этимъ лицамъ считаю долгомъ выразить мою глубокую благодарность. Кромѣ того, я совершилъ поѣздку на Мангышлакъ и Большіе Балханы въ 1910 г. и имѣлъ возможность получить оттуда серію экземпляровъ какъ самцовъ, такъ и самокъ горныхъ барановъ.

Главнымъ образомъ благодаря этому матеріалу, я имѣлъ возможность болѣе подробно изучить представителей *O. arcar* и близкихъ къ нему формъ изъ различныхъ мѣстностей и при томъ по цѣлымъ серіямъ ихъ череповъ и шкуръ. Результаты изслѣдованія я и привожу здѣсь въ видѣ предварительнаго сообщенія.

---

Отличія между *O. arcar* и близкими къ нему формами дикихъ барановъ заключаются главнымъ образомъ въ формѣ роговъ. При изученіи этихъ послѣднихъ я пользовался тѣми методами, которые изложены мной въ статьяхъ: «О дикомъ восточномъ баранѣ С. Гмелина»[3]) и «Муфлоны и близкія къ нимъ формы дикихъ барановъ»[4]). Разрабатывая эти методы, я прежде всего пришелъ къ убѣжденію, что изученіе у взрослыхъ особей

1) А. А. Остроумовъ. Зоологическая экскурсія на полуостр. Мангышлакъ и Бузачи. Прот. засѣд. Общ. Естеств. Казан. Унив. Годъ 21-ый. 1889—90. р. 1—18.

2) G. Radde und A. Walter. Die Säugethiere Transcaspiens. Zool. Jahrbücher. Abth. Syst. Bd. IV. 1889. p. 1065.

3) Изв. Имп. Акад. Наукъ. 1910. р. 688 и слѣд.

4) Ibid. 1911. р. 1268 и 1269.

особенностей части рога, наросшаго въ первый годъ, или, иначе, прироста перваго года, имѣетъ очень мало значенія или можетъ привести къ ложному заключенію [1]). Въ большинствѣ случаевъ эта часть рога покороблена или сильно стерта. Часто онъ бываетъ кромѣ того въ большей или меньшей степени изломанъ. Единственное значеніе, которое можетъ имѣть изученіе этой части рога, заключается въ томъ, что по нему, если онъ не покоробленъ, можно судить о направленіи изгиба [2]) конца рога. Иногда отрицательный изгибъ (т. е. изгибъ внутрь) прироста перваго года на небольшомъ протяженіи переходитъ на первый измѣряемый участокъ отъ начала прироста второго года, остальная же часть этого участка измѣняетъ направленіе своего изгиба въ обратную сторону и имѣетъ большой положительный изгибъ (т. е. изгибъ наружу). Въ такомъ случаѣ при измѣреніи изгиба всего перваго участка можетъ получиться выраженіе положительнаго изгиба, если величина угла отрицательнаго изгиба начальной части участка меньше, чѣмъ величина положительнаго изгиба остальной части участка. Если мы обозначимъ буквами алфавита въ послѣдовательномъ порядкѣ участки рога въ 10 сантиметровъ, взятые отъ начала прироста второго года по нижнему ребру, то, обозначая отрицательный или положительный изгибъ ихъ для характеристики направленія изгиба даннаго рога, передъ обозначеніемъ каждаго участка мы будемъ ставить соотвѣтствующій знакъ. Такъ направленіе изгиба для роговъ всѣхъ подвидовъ *O. orientalis* мы должны изобразить слѣдующимъ образомъ: — a. — b. — c. — d, а направленіе изгиба *O. urmiana*: — a. ± b. + c. + d [3]). Въ тѣхъ случаяхъ, когда измѣреніе перваго участка даетъ выраженіе положительнаго изгиба, но приростъ перваго года изогнутъ отрицательно, и отрицательный изгибъ переходитъ на часть перваго участка, мы будемъ ставить передъ обозначеніемъ перваго участка отрицательный знакъ, чтобы показать, что изгибъ рога двоякаго рода. Одинъ изъ такихъ случаевъ будетъ разсмотрѣнъ ниже при описаніи *O. arcar dolgopolovi*.

1) Поэтому при послѣдующемъ изложеніи я принимаю во вниманіе главнымъ образомъ участки рога въ 10 cm., начиная отъ начала прироста второго года и при обозначеніи ихъ я называю первымъ, вторымъ и т. д. участкомъ, считая ихъ отъ начала этого прироста.

2) Изгибомъ или вѣрнѣе перекручиваніемъ участка рога или всего рога я называю для краткости перекручиваніе ихъ внутренней поверхности, а загибомъ участка рога или всего рога я называю также для краткости дугу, описываемую краемъ нижняго ребра ихъ. По моему предположенію такъ называемые спирально-закрученные рога барановъ при ростѣ изгибаются или перекручиваются вокругъ оси и въ то же время загибаются (см. стр. 640—692 моей статьи «О дикомъ вост. баранѣ С. Гмелина»).

3) Результаты измѣреній угловъ изгиба роговъ на отдѣльныхъ участкахъ у *O. gmelini* и *urmiana* приведены мною въ вышеупомянутой моей статьѣ о муфлонахъ (p. 1275 и 1282), а способъ измѣренія угловъ изгиба приведенъ въ статьѣ о восточномъ дикомъ баранѣ С. Гмелина (p. 693).

Затѣмъ при изученіи изгиба роговъ, кромѣ величины угловъ изгиба внутренней поверхности, измѣренныхъ на отдѣльныхъ участкахъ въ 10 cm., начиная отъ начала прироста второго года, для отличія въ изгибѣ роговъ различныхъ формъ имѣетъ также большое значеніе величина разницы между величинами угловъ изгиба внутренней поверхности сосѣднихъ участковъ. Мы будемъ обозначать величину этой разницы черезъ букву $\delta$. При этомъ $+\delta$ будетъ значить, что величина угла изгиба одного участка сравнительно съ величиной угла изгиба предыдущаго участка увеличивается или остается та же, а $-\delta$ будетъ обозначать, что величина угла изгиба уменьшается. Въ первомъ случаѣ мы будемъ называть изгибъ данныхъ участковъ ускореннымъ, а во второмъ замедленнымъ (отрицательно ускореннымъ).

Разности между величинами угловъ изгиба ряда сосѣднихъ участковъ всего рога могутъ быть различны, и каждая изъ нихъ можетъ быть больше, меньше или равна предыдущей, иначе говоря, ускореніе изгиба или его замедленіе можетъ въ различныхъ мѣстахъ рога увеличиваться, уменьшаться или оставаться одинаковымъ. Если мы обозначимъ разницу между величинами угловъ изгиба перваго и второго участковъ рога, начиная отъ начала прироста второго года черезъ $\delta_1$, между тѣми же величинами второго и третьяго чарезъ $\delta_2$, между тѣми же величинами третьяго и четвертаго черезъ $\delta_3$ и т. д., то упомянутыя только что особенности изгиба ряда участковъ всего рога означимъ этими буквами, поставивши между ними знаки равенства или неравенства. Напримѣръ, чтобы показать, что изгибъ рога даннаго вида, начиная отъ начала прироста второго года, на первыхъ трехъ участкахъ ускоряется, при чемъ ускореніе уменьшается, и что далѣе изгибъ замедляется, а затѣмъ наступаетъ опять ускореніе, — мы пишемъ $\delta_1 > \delta_2 > -\delta_3 < \delta_4$.

Такого рода общія изображенія результатовъ измѣреній угловъ изгиба внутренней поверхности роговъ у отдѣльныхъ формъ дикихъ барановъ мы будемъ называть въ первомъ случаѣ формулой направленія изгиба роговъ, а во второмъ формулой ускоренія изгиба. Для подвидовъ ряда изученныхъ мною въ этомъ отношеніи видовъ дикихъ барановъ обѣ вмѣстѣ взятыя формулы различны у различныхъ подвидовъ и указываютъ на существованіе отличій въ изгибѣ роговъ. Обѣ формулы могутъ быть соединены въ одну общую формулу изгиба. Въ этомъ случаѣ я пишу одну формулу подъ другой, раздѣляя ихъ чертой [1]).

1) Такія формулы не претендуютъ, конечно, на значеніе математическихъ формулъ изгиба, а только формулъ, употребляемыхъ въ зоологіи для систематическихъ цѣлей, какъ, напр., формула усиковъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ и т. п.

Для того, чтобы изобразить измѣненія изгиба рога въ видѣ діаграммы, на абсциссѣ, дѣленія которой соотвѣтствуютъ сантиметрамъ, можно откладывать послѣдовательно участки его въ 10 cm. (по нижнему ребру, начиная съ начала прироста второго года), а на ординатѣ, дѣленія которой обозначаютъ градусы угла загиба, будемъ откладывать число градусовъ изгиба каждаго отдѣльнаго участка (по ту или другую сторону абсциссы, смотря по тому, будетъ ли направленіе изгиба участка отрицательное или положительное). Полученная ломаная линія дастъ понятіе о направленіи и скорости изгиба рога на томъ протяженіи, на которомъ онъ измѣренъ.

## **Ovis arcar** (Brandt).

*Aegoceros musimon* e. p. P. Pallas. 1811. Zoogr. Rosso-Asiatica P. I. p. 230. *Ovis arcal* Brandt. in litt. Э. Эверсманъ (Ewersmann). 1840. Естествен. Исторія Оренбургскаго края. Часть I, p. 271. *Ovis arcar* I. Brandt. 1852. Die von Lehmann gesammelten oder auf Reisen beobachteten Wirbelthiere etc. Zoologischer Anhang. (Alexander Lehmann's Reise nach Buchara und Samarkand in den Jahren 1841 und 1842). p. 310. *Ovis arcal* J. Blasius. 1857. Säugethiere Deutschlands. p. 469.

*Самцы.* Въ зимнемъ нарядѣ общій тонъ окраски спины и боковъ туловища — желтый или рыжеватый, въ большей или меньшей степени съ буроватымъ или красноватымъ оттѣнкомъ. Лобъ и морда сверху и съ боковъ буроватые, часто съ желтоватымъ оттѣнкомъ. Конецъ морды въ большинствѣ случаевъ бѣлый, при чемъ бѣлая окраска обыкновенно начинается отъ ноздрей, рѣдко позади нихъ. Нижняя губа и подбородокъ спереди имѣетъ бѣлую окраску, которая переходитъ въ большей или меньшей степени на остальную часть подбородка. На подбородкѣ бѣлая окраска можетъ имѣть видъ узкой полосы, такъ какъ съ боковъ на него переходитъ окраска боковыхъ сторонъ морды. Подъ ушами къ угламъ нижнихъ челюстей окраска часто болѣе темная, иногда переходящая въ темно-бурую или коричневую.

Уши желтовато-сѣрыя или свѣтло-желтоватыя. Затылокъ и шея сверху и съ боковъ обыкновенно нѣсколько свѣтлѣе туловища. Нижняя грива у угловъ нижнихъ челюстей и задней области подбородка, наиболѣе расширясь въ этомъ мѣстѣ, доходитъ до груди. У старыхъ особей она въ началѣ бѣлая, иногда съ примѣсью по краямъ черныхъ волосъ; затѣмъ ближе къ груди имѣется примѣсь черныхъ и темно-коричневыхъ волосъ, и у самой груди она становится черной съ примѣсью бѣлыхъ волосъ. Длина волосъ нижней гривы доходитъ до 30 cm. (У молодыхъ она короче, иногда не доходитъ до груди и состоитъ изъ волосъ окраски туло-

вица съ сильной примѣсью черныхъ волосъ и отдѣльныхъ бѣлыхъ; длина ея волосъ значительно меньше). Грудь бѣлая или желтоватая съ буроватыми или темнокоричневыми продольными полосами или пятнами. Брюхо бѣлое, часто съ подпалинами. Между окраской боковъ туловища и брюха темнокоричневая полоса, прерывающаяся посрединѣ. Мошонка бѣлая, иногда съ подпалинами. Задняя часть ляжки въ области промежности имѣетъ бѣлую окраску иногда съ желтоватымъ оттѣнкомъ, идущую въ видѣ продольной полосы, иногда расширяющейся посрединѣ, иногда ближе къ хвосту и имѣющей до 10 cm. въ ширину. На предплечьи снаружи нѣсколько болѣе темная окраска, чѣмъ на плечѣ, имѣющемъ окраску туловища, или коричневатая, а также бурая съ свѣтлымъ пятномъ. На концѣ предплечье обыкновенно окрашено болѣе свѣтло, внутри свѣтлѣе или бѣлое. Ниже предплечья окраска рыжеватая, грязно-бѣлая или бѣлая спереди болѣе или менѣе буроватая, снаружи иногда только съ продольной буроватой полоской. Концы ногъ часто свѣтлѣе. Голени свѣтло-желтоватокрасныя, желтовато-бурыя или бурыя, спереди темныя, внутри свѣтлѣе или бѣлыя, иногда коричневыя съ бѣлой полоской сзади. Ниже голени ноги рыжевато-бѣлыя, къ концамъ свѣтлѣе, или бѣлыя съ рыжеватой продольной полосой или съ бурымъ пятномъ.

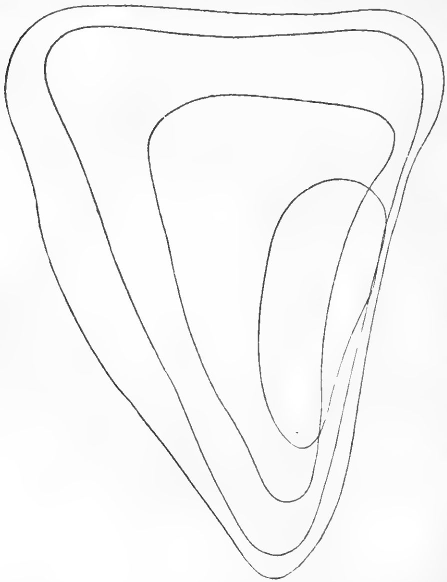


Рис. 1. Абрисы поперечныхъ сѣченій рога *O. arcar varenzovi* въ началѣ прироста второго года и въ концѣ первыхъ трехъ участковъ въ 10 cm. по нижнему ребру. Справа внутреннее ребро.

Лѣтній нарядъ отличается главнымъ образомъ слабымъ развитіемъ гривы.

Рога самцовъ желтовато-сѣраго цвѣта. Верхняя поверхность широкая, плоская или слегка вогнутая и отграниченная отъ сосѣднихъ плоскостей (рис. 1). Ширина ея на концѣ второго участка колеблется отъ 5 cm. до

6,9 cm., а на концѣ третьяго отъ 5,6 cm. до 6,8 cm.[1]). Ребра хорошо выражены, иногда выступаютъ рѣзко, иногда нѣсколько притуплены, но никогда не сглажены; нижнее ребро острѣе. Часто какъ наружное, такъ и внутреннее ребро одинаково выражены; рѣже одно ребро болѣе притуплено, чѣмъ другое. Боковыя поверхности плоскія или вогнутыя, ближе къ основанію рога особенно у старыхъ экземпляровъ образуютъ часто легкую выпуклость. Высота[2]) роговъ на концѣ второго участка колеблется отъ 7,6 cm. до 10,3 cm, а на концѣ третьяго отъ 8,2 cm. до 10,4 cm. Наибольшая высота при основаніи у взрослыхъ экземпляровъ равна 10,4 cm. Поперечные валики верхней поверхности роговъ отличаются своей шириной (рис. 2 и др.). Наибольшая ширина ихъ на каждомъ рогѣ доходитъ до 2—2,5 cm. Въ средней области рога они кажутся какъ бы сглаженными. У основанія роговъ очень старыхъ экземпляровъ они часто суживаются, иногда имѣютъ видъ морщинъ.

Наибольшая длина по нижнему ребру роговъ изъ сорока особей Зоологическаго Музея у экземпляра около девяти лѣтъ *O. arcar arcar* равна ?. 45,5, а по внутреннему 2*. 83,5[3]). Наибольшая толщина рога ровна 8 cm.[4]).

Степень загиба рога очень разнообразна; иногда онъ очень крутъ, напр. у *O. arcar arcar*, гдѣ на первыхъ трехъ участкахъ нижнее ребро можетъ образовать дугу въ 228°, т. е. значительно болѣе полукруга. Наименьшій загибъ на тѣхъ же участкахъ у одного изъ экземпляровъ *O. arcar dolgopolovi* Зоологическаго Музея то же ребро образуетъ дугу въ 154°.

Изгибъ или на всемъ протяженіи положительный или вначалѣ отрицательный, а затѣмъ положительный. Въ зависимости отъ степени и характера изгиба концы роговъ взрослыхъ особей направлены или наружу или внутрь къ мордѣ, но никогда не направлены внутрь къ затылку или шеѣ.

Въ черепѣ за весьма рѣдкими исключеніями мы наблюдаемъ особен-

---

1) На самомъ дѣлѣ наивысшій предѣлъ колебаній, нужно полагать, большій, такъ какъ у нѣкоторыхъ молодыхъ экземпляровъ, на рогахъ которыхъ могли быть измѣрены только два участка, уже на второмъ участкѣ ширина верхней поверхности большая.

2) Высотой рога я называю ширину внутренней поверхности его между наиболѣе выдающимися точками вверху и внизу (на внутреннихъ и наружныхъ ребрахъ) въ данномъ отрѣзѣ рога.

3) Первое число, отдѣленное точкой, обозначаетъ длину прироста перваго года. Звѣздочка обозначаетъ, что рогъ на концѣ обломанъ.

4) Наибольшей толщиной рога я называю перпендикуляръ, опущенный изъ наиболѣе удаленной точки внутренняго ребра на внутреннюю поверхность. Она измѣряется разстояніемъ между ножками скользящаго циркуля, одна изъ которыхъ прикладывается плашмя къ внутренней поверхности, а другая снаружи ребра.

ность строенія глазницъ, заключающуюся въ томъ, что верхніе края ихъ направлены внизъ и впередъ (рис. 2,а). Вслѣдствіе этого наименьшее разстояніе между основаніемъ рогового стержня и ближайшей точкой края глазницъ въ большинствѣ случаевъ значительно и доходитъ до 2,6 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ и въ особенности ширина лба между внутренними, задними углами слезныхъ костей также значительна и доходитъ въ первомъ случаѣ до 15,3 cm., а во второмъ до 10,9 cm. Слезныя кости очень развиты въ длину (до 5,7 cm. длины по срединѣ) и глубина ихъ вдавленія доходитъ до 1,5 cm. Межчелюстныя кости также развиты и разстояніе отъ вершины ихъ до вершины восходящей вѣтки доходитъ до 10,2 cm.

Длина тѣла отъ основанія хвоста до конца морды, смѣренная по шкурамъ, равна около 150—165 cm.

*Самки* отличаются отъ самцовъ отсутствіемъ гривы какъ въ лѣтнемъ, такъ и въ зимнемъ нарядѣ, меньшей величиной тѣла и формой и величиной роговъ, которые у *O. arcar dolgopolovi* отсутствуютъ.

Наибольшей длины рога самокъ достигаютъ у *O. arcar varenzovi*, у котораго она доходитъ до 31 cm. по верхнему ребру. Они сплющены съ боковъ и высота ихъ при основаніи доходитъ до 4,7 cm., а ширина до 2,9 cm.

Они загнуты слегка назадъ, и концы въ различной степени у различныхъ подвидовъ отогнуты наружу.

Длина тѣла отъ основанія хвоста до конца морды, смѣренная по шкурамъ, равна приблизительно 130 cm.

*Ovis arcar* ближе всего стоитъ къ *O. vignei*, но отличается отъ него рядомъ признаковъ, которые даютъ главнымъ образомъ рога. У *O. vignei* никогда не бываютъ такъ рѣзко выражена верхняя плоскость роговъ, ширина ея не достигаетъ такой величины, какъ у *O. arcar*, вслѣдствіе чего рога этого послѣдняго всегда кажутся массивнѣе. Поперечные валики у *O. vignei* значительно уже и, судя по большой серіи экземпляровъ Зоологическаго Музея, никогда не достигаютъ 2 cm. въ ширину. Кромѣ того, верхніе края глазницъ у тѣхъ же экземпляровъ не направлены внизъ и впередъ.

Лиддекеръ соединяетъ *O. arcar* съ *O. vignei* въ одинъ видъ. Если это принять, то окажется, что *O. vignei* состоитъ изъ цѣлаго ряда подвидовъ, которые подраздѣляются на двѣ группы. Одна изъ нихъ (образующая подвиды, отнесенные нами къ *O. arcar*) населяетъ Мангышлакъ, Усть-Уртъ, часть Закаспійской области южнѣе Усть-Урта къ востоку отъ Карабугаза, Большіе Балханы, Копетъ-дагъ, сѣверо-восточную часть Персіи, по южному побережью Каспійскаго моря и, вѣроятно, сѣверный Афганистанъ,

**Рис. 2.** Черепъ *O. arcar varenzovi* $\times \frac{1}{3}$, *a* — верхній край глазницы, направленный внизъ и впередъ.

т. е. горы, отграничивающія съ сѣвера Туранское плато. Вторая группа населяетъ южную часть Заравшана, юго-восточную Бухару, Кашмиръ, Ладакъ, Соляныя горы, Белуджистанъ и, вѣроятно, юго-восточную Персію (персидскій Белуджистанъ).

Эти группы, имѣя различные ареалы распространенія, какъ мы уже видѣли, имѣютъ различные признаки, общіе для всѣхъ подвидовъ, входящихъ въ составъ группы. Различія отдѣльныхъ подвидовъ каждой изъ группъ менѣе рѣзки. Напримѣръ, пенджабскій баранъ, составляющій по Лиддекеру отдѣльный подвидъ, отличается только тѣмъ, что онъ нѣсколько меньше ростомъ и имѣетъ болѣе красный оттѣнокъ основной шерсти, которая вообще у барановъ сильно варьируетъ въ оттѣнкахъ окраски. Подвиды, которые мы относимъ къ *O. arcar*, будутъ менѣе отличаться другъ отъ друга, чѣмъ отъ остальныхъ подвидовъ *O. vignei*, и переходныхъ формъ между *O. arcar* и *O. vignei* мы не знаемъ. Поэтому, мнѣ кажется, признаки, отличающіе обѣ группы, слѣдуетъ принимать какъ видовые и считать, какъ ранѣе принималось, *O. arcar* за самостоятельный видъ.

Объ образѣ жизни *O. arcar* въ литературѣ имѣются весьма скудныя свѣдѣнія. Относительно усть-уртскаго архара мы имѣемъ только свѣдѣнія, приведенныя Г. С. Карелинымъ, со словъ ордынцевъ, что онъ, «гонимый охотникомъ и собаками, подбѣжавъ къ пропасти, бросается на первый выдавшійся камень, передовою плоскостью огромныхъ своихъ роговъ, и рѣдко ушибается». Радде и Вальтеръ даютъ весьма немногія свѣдѣнія относительно копетъ-дагскаго архара. Они не считаютъ его настоящимъ горнымъ животнымъ, такъ какъ онъ доходитъ до береговъ Каспія и наблюдался недалеко отъ Красноводска на высотѣ около 80′ надъ уровнемъ моря. По собраннымъ мною свѣдѣніямъ во время моей поѣздки въ Закаспійскую область въ настоящее время дикихъ барановъ около Красноводска нѣтъ, и самое ближайшее мѣстообитаніе ихъ находится въ Большихъ Балханахъ. По Радде и Вальтеру по одиночкѣ бараны встрѣчаются рѣдко, но большею частью небольшими стадами въ 5—20, рѣже въ 60—100 головъ.

Завѣдующій Областнымъ Музеемъ въ Асхабадѣ С. І. Билькевичъ, много разъ имѣвшій возможность наблюдать барановъ въ Копетъ-дагѣ, по моей просьбѣ любезно сообщилъ мнѣ слѣдующія свѣдѣнія объ образѣ жизни ихъ.

«Предположеніе Радде и Вальтера, что бараны не настоящія горныя животныя, полагаю, основано на недостаточномъ знакомствѣ съ ихъ жизнью».

«Ни лѣтомъ ни зимой животныя не спускаются на равнины, а также не встрѣчаются въ предгорьяхъ».

«Чѣмъ выше горы, и больше ущелій, скалистыхъ обрывовъ, тѣмъ вѣроятнѣй найти барановъ. Вообще какъ бараны, такъ и козлы *C. aegargus* занимаютъ совершенно одинаковыя области. Ихъ пастбища высокія горныя плато, иногда эти плато покрыты рѣдкой лѣсной растительностью, преимущественно орчей (Juniperus). Въ зимнее время, когда добываніе травы сопряжено съ разрываніемъ снѣга, они охотно обгрызаютъ побѣги горныхъ кустарниковъ и древесную кору, которую мастерски снимаютъ до основанія. Я наблюдалъ прирученнаго молодого барана у себя въ саду: желая полакомиться корой, онъ съ разбѣга ударялъ рогами по стволу дерева нѣсколько разъ, а затѣмъ безъ труда облупилъ кору чисто».

«Географическую область распространенія нашихъ животныхъ я считаю отъ Кушки до Каспійскаго моря, весь Капетдагскій массивъ условно, такъ какъ иногда на весьма большихъ пространствахъ бараны совершенно отсутствуютъ, вслѣдствіе безводія горъ Капетъ-Дага. Присутстіе барановъ связано непремѣнно съ мѣстонахожденіемъ родниковъ, такъ какъ животныя послѣ кормежки идутъ на водопой».

«Бараны безусловно ведутъ жизнь осѣдлую. Если лѣтомъ ихъ удерживаетъ въ извѣстномъ районѣ присутствіе воды, то зимой во время снѣговъ они могли бы съ этимъ не считаться; однако какъ лѣтомъ, такъ и зимой ихъ возможно найти только въ однихъ и тѣхъ же районахъ.

«Никогда не видѣлъ и не слыхалъ отъ охотниковъ о перекочевкахъ барановъ».

«Зимой, во время стужи, ненастья и особенно вѣтровъ они спускаются на отдыхъ иногда большими табунами въ глубокія защищенныя отъ вѣтровъ горныя ущелья».

«Вообще бараны крайне осторожны и обладаютъ необыкновенно острымъ чутьемъ. При полной невозможности видѣть охотника, если только направленіе вѣтра на нихъ, то уже за 300—400 шаговъ табунъ заволнуется и немедленно ускачетъ».

«Въ жаркое время, примѣрно съ 9 ч. утра до 5 ч. вечера, животныя отдыхаютъ лежа. Для отдыха выбираютъ мѣсто по возможности тѣнистое, но съ большимъ кругозоромъ. Я наблюдалъ на покоѣ копетъ-дагскихъ туровъ: тамъ обыкновенно стоитъ на возвышенности сторожевой самецъ; бараны во время отдыха ложатся всѣ».

«Утвердившееся мнѣніе охотниковъ, а также указанія въ охотничьей и зоологической литературѣ, что бараны, прыгая въ пропасти, бросаются

на рога, по моему убѣжденію, не имѣетъ основанія. Я неоднократно видѣлъ, когда животныя дѣлали колоссальные прыжки, съ верху внизъ на скалы до 5 саженей. Передъ прыжкомъ смыкаютъ вмѣстѣ заднія ноги съ передними, падая внизъ, наоборотъ широко ихъ разставляютъ, но всегда становятся на ноги, при чемъ во время прыжка голова и шея сильно закидываются назадъ. Картина прыжковъ необычайно красива и изящна».

«У старыхъ самцовъ концы роговъ часто бываютъ обломаны. Это несомнѣнно результаты боя во время течки. 21 октября я наблюдалъ въ теченіе часа бой двухъ старыхъ самцовъ. Бой начинался примѣрно съ разстоянія 20 шаговъ; оба барана стремительно налетали другъ на друга, ударяясь лбами, т. е. передней частью роговъ. Послѣ этого пріема начиналась борьба на мѣстѣ, при чемъ рога часто спутывались концами, и они водили другъ друга, падая часто на колѣни. Во время борьбы были слышны стоны, напоминающіе звукъ э-э-э. Послѣ 20-тиминутной возни бараны разошлись и долго смотрѣли неподвижно одинъ на другого, а затѣмъ повторился первый пріемъ. Результата борьбы я не дождался, такъ какъ стало быстро смеркаться и я застрѣлилъ одного изъ драчуновъ. Любопытно, что во время боя шагахъ въ 50, въ сторонѣ паслись 4 самки и 3 молодыхъ самца, которые, видимо, относились совершенно равнодушно къ происходящему. Животные щипали траву и только изрѣдка поглядывали на дуэлянтовъ».

«Въ большинствѣ наши бараны держатся въ стадахъ отъ 5 до 20 особей. Нерѣдко попадаются парами, но всегда самцы. Никогда не видѣлъ въ парѣ самца и самку. Самки всегда въ табунахъ. Весьма рѣдко попадаются очень старые самцы въ одиночку. Одинокую самку возможно встрѣтить только послѣ ягненья, когда ягнята очень малы; уже на второмъ мѣсяцѣ онѣ пристаютъ къ табунамъ. Время течки продолжается съ начала октября до конца ноября. Однажды я видѣлъ гонъ самца 24 сентября. Самки ягнятся въ мартѣ — апрѣлѣ, но чаще въ первой половинѣ апрѣля. Ягнятъ бываетъ чаще одинъ, рѣже два. Однажды я видѣлъ самку съ тремя молодыми; полагаю, что погибла овца и ягненокъ присталъ къ другой матери. Мясо барановъ очень нѣжное и вкусное, даже у старыхъ самцовъ, оно цѣнится выше, чѣмъ мясо джейрановъ (*Gazella subgutturosa*)».

«Линька начинается въ началѣ апрѣля, въ это время они постоянно трутся о стволы деревьевъ, видимо желая ускорить перемѣну зимняго туалета[1]). Гдѣ много барановъ, тамъ на стволахъ деревьевъ вездѣ висятъ

1) Если не во всѣхъ, то въ отдѣльныхъ случаяхъ весенняя линька продолжается, повидимому, очень долго. Въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ имѣется экземпляръ самца въ лѣтнемъ нарядѣ со слѣдами ранней шерсти, убитаго въ іюнѣ.

клочья шерсти. Зимній нарядъ начинаетъ отрастать съ половины сентября, а къ ноябрю — полное зимнее одѣяніе».

«Изъ хищниковъ главнѣйшимъ врагомъ является барсъ *(F. pardus)*. Въ 1908 г. въ мѣстности между горой Душакъ и Хейрабадомъ я наблюдалъ, какъ барсъ скрадывалъ барановъ. Онъ ползъ на брюхѣ съ подвѣтренной стороны, закрываясь травой и кустарниками. Мое вмѣшательство спасло барановъ: я его застрѣлилъ, когда я былъ въ 40 шагахъ отъ двухъ пасущихся самцовъ барановъ».

«Въ Копетъ-дагѣ бараны не рѣдки всюду, а въ отдаленныхъ отъ человѣка мѣстностяхъ ихъ очень много. Благодаря своей крайней осторожности и обитанію въ высокихъ скалистыхъ горахъ для русскихъ охотниковъ они мало доступны. Курды охотятся съ весьма несовершеннымъ оружіемъ (кремневый «мултукъ»), большого ущерба своей охотой не наносятъ, не смотря на охоту цѣлый годъ».

### **Ovis arcar arcar** (Brandt).

*Aegoceros musimon.* Г. Карелинъ (G. Karelin). Журналъ экспедиціи 1832, веденный Г. С. Карелинымъ. Зап. Имп. Геогр. Общ. Т. X. 1883. p. 77. *Ovis arcal* Brandt in litt. Э. Эверсманъ (E. Ewersmann). 1840. Ест. Исторія Оренб. Края. Часть I. p. 271. *Ovis arcar* I. F. Brandt. 1852. Die von Lehmann gesammelten oder auf seinen Reisen beobachteten Wirbelthiere etc. Zoologischer Anhang (Alexander Lehmann's Reise nach Buchara und Samarkand in d. Jahren 1841 und 1842. p. 310). А. А. Остроумовъ. (A. Ostroumov). 1890. Зоологическая экскурсія на полуостровъ Мангышлакъ и Бузачи. Проток. засѣд. Общ. Естеств. Казанск. Унив. Годъ 21-ый. 1889—90. p. 17—18. *Ovis arcal.* Н. В. Туркинъ и К. А. Сатунинъ (N. Turkin et A. Satunin). 1902. Звѣри Россіи. Cavicornia. p. 557. *Ovis vignei varenzovi.* К. А. Сатунинъ (K. Satunin). 1905. Обзоръ млекопит. Закасп. Области. Зап. Кавк. Отд. Геогр. Общ. Кн. XXV. вып. 3. p. 40.

Г. С. Карелинъ первый нашелъ дикихъ барановъ этого вида въ сѣверной части Усть-Урта и добытый имъ матеріалъ былъ доставленъ, между прочимъ, въ Зоологическій Музей Академіи, на что указываютъ слѣдующія слова академика Ѳ. Ѳ. Брандта «Das Akademische Museum besitzt ein treffliches von Karelin am Ostufer des Caspischen Meeres erlegtes Exemplar dieses ausgezeichneten dem *O. tragelaphus* der Africanischen Wüsten entsprechenden Steppen-Schaafes»[1]). Въ настоящее время въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ съ этикеткой «Litt. or. M. Casp. 1838. Karelin» имѣются черепъ молодого (около 2 лѣтъ) самца и шкура съ черепомъ невполнѣ взрослаго (около 3 лѣтъ) самца.

Кромѣ того изъ Усть-Урта поступили въ Музей два неполныхъ черепа взрослаго и невполнѣ взрослаго самцовъ отъ М. Н. Богданова, вѣроятно,

1) I. F. Brandt. l. c. p. 310.

добытыхъ Арало-Каспійской Экспедиціей. Въ послѣднее время, благодаря моей поѣздкѣ на Мангышлакъ, Музей пріобрѣлъ три шкуры, два черепа и скелетъ взрослыхъ самцовъ, шкуру съ черепомъ молодого самца и двѣ шкуры съ черепами самокъ. Кромѣ этого матерьяла, благодаря любезности А. А. Остроумова, я имѣлъ возможность изучить также черепъ барана, добытаго имъ во время его поѣздки на Мангышлакъ.

*Самцы*, по Э. Эверсману, впервые описавшему усть-уртскаго барана, имѣютъ «общій цвѣтъ изжелта-красно-бурый, такой же, какъ у оленей, только желтѣе; ноги, нижняя часть брюха и шеи грязно-желтыя». У экземпляра, описаннаго А. А. Остроумовымъ[1]) «вся спина одноцвѣтно рыжая, по бокамъ чуть темнѣе». Какъ Э. Эверсманъ, такъ и А. А. Остроумовъ, если судить по длинѣ описываемой ими нижней гривы, имѣли въ рукахъ самцовъ въ зимнемъ нарядѣ.

Два полученные мною вполнѣ взрослые экземпляра въ зимнемъ нарядѣ отличаются другъ отъ друга окраской. У одного туловище сверху и съ боковъ желтовато-красное съ легкимъ бурымъ оттѣнкомъ. Этотъ экземпляръ, повидимому, по окраскѣ ближе къ описанному выше, въ особенности, къ эверсмановскому. Другой значительно свѣтлѣе и имѣетъ общій тонъ окраски туловища только съ легкимъ красноватымъ оттѣнкомъ и безъ бураго. Лобъ и морда сверху и съ боковъ свѣтло-бурые у перваго экземпляра, и у болѣе свѣтлаго экземпляра свѣтло-желтые. Бѣлый цвѣтъ конца морды этого послѣдняго далеко заходитъ за ноздри; въ то время какъ у болѣе темнаго конецъ морды, начиная отъ ноздрей, грязно-бѣлый. Сильно развитая нижняя грива (рис. 11), длина волосъ которой доходитъ до 30 cm., въ началѣ бѣлая безъ всякой примѣси черныхъ волосъ, а затѣмъ уже къ заднему концу, какъ и у всѣхъ представителей *O. arcar*, въ ней имѣется въ большей или меньшей степени примѣсь черныхъ волосъ.

Брюхо бѣлое съ подпалинами, переходящими въ бурыя пятна груди. Между окраской боковъ туловища и брюха темно-коричневая полоса, идущая отъ заднихъ ногъ до переднихъ. Хвостъ свѣтло-желтый (по А. Остроумову, бѣлый). Задняя область ляжекъ вдоль промежности бѣлая. Переднія ноги, ниже предплечья, желтовато-красноватыя или бѣлыя. Заднія ноги ниже голеностопнаго сочлененія рыжевато-бѣлыя или бѣлыя съ рыжеватой продольной полоской.

Лѣтній нарядъ взрослаго самца отличается главнымъ образомъ, меньшимъ развитіемъ нижней гривы, длина волосъ которой доходитъ до 10 cm.,

---

1) А. Остроумовъ. l. c. p. 18.

и отсутствіемъ темной окраски между окраской боковъ туловища и брюха. Общій тонъ шеи и туловища сверху и съ боковъ свѣтло-желтый съ легкимъ красноватымъ оттѣнкомъ. Полоса въ задней области ляжекъ вдоль промежности желтоватая. Хвостъ основнаго цвѣта туловища.

Рога всѣхъ имѣющихся въ моемъ распоряженіи экземпляровъ очень мало варьируютъ въ формѣ и кривизнѣ (рис. 11). Длина прироста ихъ, измѣренная по нижнему ребру отъ начала второго до четвертаго года равна 18—23 cm., а отъ начала второго до пятаго 23,5—29 cm. Та же длина по внутреннему ребру равна 25—45 и 47—60 cm.[1]). Наибольшая длина у экземпляра около 9 лѣтъ по нижнему ребру равна 2.45,5 cm., а по внутреннему 2.83,5. Высота роговъ на концѣ третьяго участка равна 8,2—10,2 cm., при наибольшей высотѣ въ 10,2 cm.

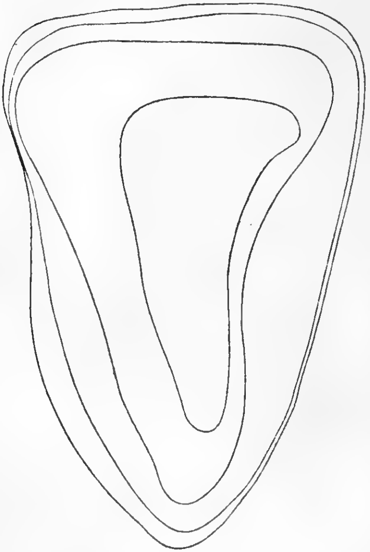


**Рис. 3.** Абрисы поперечныхъ сѣченій рога *O. arcar arcar* въ началѣ прироста второго года и въ концѣ первыхъ трехъ участковъ въ 10 cm. по нижнему ребру. Справа внутреннее ребро.

Верхняя поверхность совершенно плоская или слегка вогнутая. Ширина ея на концѣ третьяго участка равна 5,8—6,1 cm.; у одного экземпляра на половинѣ третьяго участка доходитъ до 6,3 cm.[2]). Ширина наружной поверхности на концѣ третьяго участка равна 8,5—9,1 cm. и приблизительно равна ширинѣ внутренней. Наибольшая толщина рога равна 6,5 cm. Ребра очень рѣзко выражены. Нижнее болѣе острое,

---

1) Въ своей статьѣ о дикомъ восточномъ баранѣ С. Гмелина я говорилъ, что имѣетъ значеніе какъ отличительный признакъ отношеніе длины прироста второго года къ длинѣ прироста третьяго года. Въ настоящее время измѣривъ очень большую серію роговъ я пришелъ къ заключенію, что это отношеніе не можетъ служить отличіемъ для *Ovis arcar* и другихъ формъ дикихъ барановъ.

2) У нѣкоторыхъ экземпляровъ рога короче, такъ что полностью три участка не возможно измѣрить.

чѣмъ наружное и внутреннее, при чемъ внутреннее обыкновенно менѣе притуплено, чѣмъ наружное (рис. 3).

Вначалѣ рога кажутся сильно расходящимися въ стороны. Вслѣдствіе этого разстояніе между точками, лежащими на нижнихъ ребрахъ и отстоящими отъ основанія рога на 10 cm., равно 28—28,5 cm., между тѣмъ какъ разстояніе между такими же точками, лежащими на внутреннемъ ребрѣ, равно 12,5—14 cm. Рога очень круто загнуты и на трехъ первыхъ участкахъ, т. е. на протяженіи 30 cm. отъ начала прироста второго года по нижнему ребру, образуютъ дугу въ 202°—228°.

Изгибъ роговъ очень значительный, начиная со второго участка, и колеблется между +2.+28.+44 и +8.+34.+46. Онъ на всемъ протяженіи рога положительный и сначала происходитъ укороченіе его, при чемъ онъ уменьшается и, наконецъ, судя по одному экземпляру, имѣющему наибольшую длину роговъ, наступаетъ замедленіе.

Общая формула изгиба $\frac{+a.+b.+c.+d.}{\delta_1 > \delta_2 > -\delta_2}$

Черепъ изученъ у шести экземпляровъ. Длина его профиля равна 25,7—27 cm., длина его основанія 23—24,7 cm., а длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до передняго края ушныхъ отверстій 21,5—22,8 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ равна 14,2—14,9 cm. и разстояніе между задними внутренними углами слезныхъ костей 10—10,3 cm. Ширина верхняго края глазницы отъ основанія рогового стержня до ближайшей точки края глазницы равна 1,9—2,4 cm. Слезная кость имѣетъ посерединѣ 4,1—4,5 cm. въ длину, и глубина ея вдавливанія равна 1,5—1,6 cm. Отношеніе длины слезной кости къ длинѣ основанія черепа колеблется между 16,6 и 19,2 [1]). Длина межчелюстной кости отъ ея вершины до конца восходящей вѣтви равна 9,1—10,7 cm., и разстояніе отъ вершины той же кости до вершины верхнечелюстной на нижней сторонѣ черепа равна 3,1—3,2 cm. Длина суммы верхнихъ *Premolares* равна 2,2—2,5 cm.

*Самки* въ коллекціи Зоологическаго Музея Академіи Наукъ имѣются только въ лѣтнемъ нарядѣ. Общій тонъ окраски шеи, спины и боковъ туловища желтовато-красноватый съ буроватымъ оттѣнкомъ. Темной полосы между окраской боковъ туловища и брюха нѣтъ.

По Эверсману, самки не имѣютъ роговъ, но это нужно считать ошибкой, такъ какъ оба экземпляра самокъ, находящіеся въ Зоологическомъ Музеѣ

1) При вычисленіи отношенія какъ въ этомъ случаѣ, такъ и въ послѣдующихъ длина основанія черепа принята за 100.

Академіи Наукъ, имѣютъ хорошо развитые рога. На мои разспросы на мѣстѣ киргизы сообщали, что никогда не видали безрогихъ самокъ.

Рога взрослой самки Зоологическаго Музея (рис. 4) имѣютъ въ длину по нижнему ребру 19 cm. и по верхнему 25 cm. Высота ихъ при основаніи 4 cm., и ширина 2,4 cm. Рога загнуты назадъ и довольно сильно расходятся

**Рис. 4.** Черепъ самки *O. arcar arcar* сверху $\times \frac{1}{2,5}$.

въ стороны, такъ что на разстояніи 10 cm. отъ основанія верхнія ребра отстоятъ другъ отъ друга на 11 cm., а нижнія на 15 см., въ то время какъ разстояніе при основаніи роговъ между верхними ребрами 3,5 cm., а между нижними 7,7 cm.

Черепъ вполнѣ взрослой самки имѣется въ одномъ экземплярѣ. Длина профиля его равна 23,6 cm., длина основанія 20,6 cm., и длина морды

отъ вершины межчелюстныхъ костей до ушныхъ отверстій 20,1 cm. Наибольшая ширина лба надъ задними краями глазницъ равна 12,8 cm. и разстояніе между задними внутренними углами слезныхъ костей 8,8 cm. Слезныя кости имѣютъ въ длину по серединѣ 4,5 cm. и глубина ихъ вдавленія равна 1,3 cm. Отъ верхней межчелюстной кости до конца восходящей вѣтви 8,9 cm. и до вершины верхнечелюстной кости 3 cm. Длина суммы всего ряда верхнихъ зубовъ равна 7 cm. и длина суммы *Premolares* 2,3 cm.

*Распространеніе*. Г. С. Карелинъ указывалъ на нахожденіе этого барана на горѣ Яманъ-Айрикли и на Чингѣ или въ Туманныхъ горахъ т. е. на сѣверныхъ уступахъ Усть-Урта близъ южнаго побережья Мертваго Култука. А. А. Остроумовъ добылъ экземпляръ изъ Кара-тау на полуостровѣ Бузачи. Мною получены экземпляры изъ различныхъ мѣстъ Мангышлака (Буйдай-ли, Богдо и др.). Эверсманъ говоритъ, что «баранъ обитаетъ между Каспійскимъ и Аральскимъ морями, на Усть-Уртѣ и по его каменнымъ утесамъ». При этомъ онъ прибавляетъ, что онъ «также встрѣчается въ равнинахъ на востокъ отъ Аральскаго моря». Но это не подтверждается позднѣйшими изслѣдователями фауны мѣстностей, лежащихъ на востокъ отъ Аральскаго моря. Ближайшая на востокъ отъ Аральскаго моря мѣстность, гдѣ водятся бараны, — это горы Туркестанскаго Каратау, въ которыхъ живетъ *O. nigrimontana*. Южная граница распространенія не установлена точно, но вѣроятно она доходитъ до южныхъ уступовъ Усть-Урта. Южнѣе встрѣчается уже *O. arcar varenzovi*.

## **Ovis arcar varenzovi** (Satunin).

*Ovis arcal*. N. Zaroudnoi. 1890. Recherches zoologiques dans la Contrée Trans-Caspienne. (Extrait) p. 747. Bull. Soc. Nat. Moscou. 1889—90. *Ovis arcal*. П. Варенцовъ (P. Varenzov). 1894. Наблюденіе надъ позвоночн. и списки животн., найденн. въ 1890—92 гг. р. 23. Фауна Закасп. Обл. Прилож. къ Обзору Закасп. Обл. за 1892. *Ovis arcal*. G. Radde und Walter. 1889. Die Säugethiere Transcaspiens. Zoolog. Jahrb. Abth. Syst. B. IV. p. 1065. *Ovis arcal*. Г. И. Радде (G. Radde). 1894. Museum Caucasicum. I. 1899. p. 77. *Ovis cycloceros*. Н. В. Туркинъ и К. А. Сатунинъ (N. Turkin et K. Satunin). 1902. Звѣри Россіи. Bovidae. p. 555. *Ovis vignei arcal*. R. Lyddeker 1903. Note on the wild Sheep of the Kopeth-dagh. Proc. Zool. Soc. Lond. 1903. Vol. I. p. 102—103. *Ovis vignei varenzovi*. К. А. Сатунинъ (K. Satunin). 1905. Обзоръ млекопит. Закасп. Обл. Зап. Кавк. Отд. Географ. Общ. Кн. XXV. вып. 3. р. 41.

Описанія этой формы не имѣется въ литературѣ, и не выяснены отличія ея отъ *O. arcar arcar* и другихъ близкихъ къ нему формъ. К. А. Сатунинъ, давшій ей особое названіе *O. vignei varenzovi*, сообщаетъ только, что этотъ баранъ отличается отъ усть-уртскаго, который по его выясненію принадлежитъ къ особому виду (*O. arcal*). «Куда относится баранъ съ Боль-

шихъ Балхановъ», говоритъ К. А. Сатунинъ, «я не знаю, такъ какъ ни одного экземпляра оттуда не видалъ».

Въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ кромѣ двухъ чучелъ самцовъ, полученныхъ отъ Г. И. Радде, шкуры самца отъ Г. Е. Груммъ-Гржимайло и шкуры съ черепомъ самца отъ Кенига въ зимнемъ нарядѣ (всѣ изъ Копетъ-дага), имѣются шкуры съ черепами двухъ взрослыхъ самцовъ и одного молодого отъ С. І. Билькевича изъ Копетъ-дага, шкуры съ скелетами трехъ самцовъ и двухъ самокъ въ лѣтнемъ нарядѣ, полученныя мною въ Большихъ Балханахъ, шкура съ черепомъ молодого самца изъ Большихъ Балхановъ отъ Н. В. Теръ-Аванесова и шкура съ черепомъ взрослаго самца, добытая г. Унгалбаевымъ въ с. Агуркошъ. Кромѣ того, благодаря любезности директора Кавказскаго Музея А. Н. Казнакова, я имѣлъ серію череповъ самцовъ и самокъ съ Копетъ-дага этого Музея.

Изученіе этого матеріала показало, что балханскіе и копетъ-дагскіе бараны настолько сходны другъ съ другомъ, что должны быть отнесены къ одному подвиду.

*Самцы* по окраскѣ не отличаются сколько нибудь существенно отъ *O. arcar arcar*. Въ зимнемъ нарядѣ они имѣютъ или такой же общій тонъ окраски спины и боковъ туловища, какъ у *O. arcar arcar*, или же болѣе темный съ сильнымъ бурымъ оттѣнкомъ. Иногда общая буроватая окраска морды, имѣющая желтый оттѣнокъ, становится на концѣ ея только свѣтлѣе, иногда конецъ морды бѣлый. На щекахъ окраска морды темнѣе иногда съ примѣсью бѣлыхъ волосъ. Нижняя губа и подбородокъ бѣлые или грязнобѣлые. Нижняя грива такая же, какъ у *O. arcar arcar*, но у экземпляровъ Зоологическаго Музея доходитъ только до 26 cm. (рис. 12). Шея сверху и съ боковъ желтоватая, желтовато-буроватая или рыжая. Туловище сверху и съ боковъ рыжеватое, иногда болѣе свѣтлое съ желтымъ или красноватымъ оттѣнкомъ или болѣе темное съ буроватымъ оттѣнкомъ. Грудь бурая или желтовато-бурая. Брюхо бѣлое съ болѣе или менѣе сильно выраженными бурыми пятнами, иногда посрединѣ сплошь бурое. Темная полоса между окраской боковъ туловища и брюха иногда явственно выражена только у переднихъ ногъ. Хвостъ желтовато-сѣроватый, на концѣ болѣе темный. Задняя область ляжекъ болѣе свѣтлая, чѣмъ бока туловища, иногда бѣлая вдоль промежности, иногда только у основанія хвоста. Переднія ноги на предплечьи снаружи всегда буроватыя, ниже предплечья бѣлыя или грязнобѣлыя, спереди болѣе или менѣе буроватыя.

Лѣтній нарядъ вполнѣ взрослаго экземпляра отличается отъ зимняго

главнымъ образомъ меньшимъ развитіемъ нижней гривы, длина волосъ которой доходитъ до 8 cm., а также темныхъ пятенъ и полосъ. Общій тонъ окраски рыжеватый.

Рога одиннадцати экземпляровъ (возраста около 3 лѣтъ и болѣе), имѣвшихся въ моемъ распоряженіи, сильно варьируютъ какъ въ крутизнѣ загиба, такъ и въ направленіи изгиба (рис. 2 и 12). Длина прироста ихъ отъ начала второго года до четвертаго по нижнему ребру равна 16,5—28 cm. и отъ начала второго года до пятаго 25—36 cm. Та же длина прироста ихъ по внутреннему ребру равна 28,5—44 cm и 43,61 cm. Наибольшая длина у экземпляра около 7 лѣтъ по нижнему ребру 2*.38,5 и по внутреннему 4*.73. Поперечные валики до прироста седьмого года не уменьшаются въ ширинѣ.

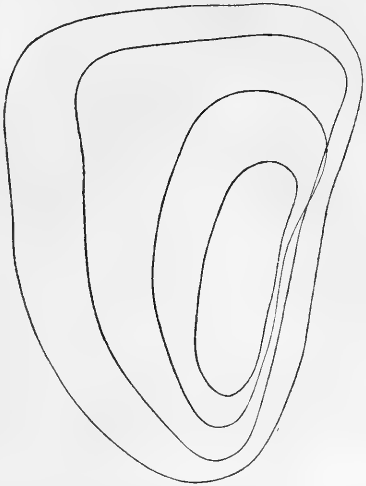


**Рис. 5.** Абрисы поперечныхъ сѣченій рога *O. arcar varenzovi* въ началѣ прироста второго года и въ концахъ первыхъ трехъ участковъ въ 10 cm. по нижнему ребру. Справа среднее ребро.

Высота роговъ на концѣ третьяго участка равна 8,4—10,4 cm., при наибольшей высотѣ при основаніи въ 11 cm. У одного экземпляра высота на половинѣ третьяго участка доходитъ до 11 cm. Верхняя поверхность плоская часто ближе къ основанію вогнутая (рис. 1 и 5). Ширина ея на концѣ третьяго участка равна 5,6—6,8 cm. У двухъ экземпляровъ эта ширина на половинѣ третьяго участка больше и доходитъ до 7,5 cm. Ширина наружной поверхности на концѣ третьяго участка равна 8,7—10 cm., а у двухъ экземпляровъ по срединѣ третьяго участка она больше и доходитъ до 10,8 cm. Наибольшая толщина рога равна 8,1 cm.

Разстояніе между точками, лежащими на нижнихъ ребрахъ и отстоящими на 10 cm. отъ основанія, равно 23—27,5 cm., т. е. менѣе, чѣмъ у *O. arcar arcar*, но разстояніе между такими же точками, лежащими на внутреннихъ ребрахъ, равно 12—13 cm. т. е. имѣетъ такіе же предѣлы колебаній, какъ у *O. arcar arcar*. Загибъ роговъ по измѣреніямъ у семи

экземпляровъ разнообразенъ и нижнее ребро на протяженіи 30 cm. отъ начала прироста второго года образуетъ дугу отъ 160° до 198° Въ одномъ случаѣ (№ 3823) у экземпляра съ очень короткими рогами, не вполнѣ взрослаго (немного менѣе трехъ лѣтъ), загибъ на разстояніи 20 cm. отъ основанія образуетъ дугу бо́льшую, чѣмъ у всѣхъ остальныхъ пятнадцати экземпляровъ, а именно 152°. По всему вѣроятію мы имѣемъ здѣсь дѣло съ уродствомъ. Изгибъ роговъ гораздо менѣе значительный, чѣмъ у *O. arcar arcar*, особенно начиная со второго участка, и колеблется между —8.+7.+21 и +8+19.+35. На первомъ участкѣ онъ можетъ быть и положительнымъ и отрицательнымъ, при чемъ въ первомъ случаѣ положительный изгибъ иногда наблюдается и на дополнительномъ участкѣ (т. е. на участкѣ въ 10 cm. длины отъ начала прироста второго года, взятомъ на приростѣ перваго года), слѣдовательно, какъ у *O. arcar arcar*, на всемъ протяженіи рога. Ускореніе изгиба сначала увеличивается, при чемъ иногда близко къ равномѣрному, и затѣмъ, судя по одному экземпляру, имѣющему наиболѣе длинные рога, нѣсколько уменьшается, но замедленія не наблюдается. Общая формула изгиба — $\frac{\pm a. + b. + e. + d}{\delta_1 < \delta_2 > \delta_3}$.

Черепъ взрослаго самца, судя по измѣреніямъ 18 экземпляровъ, вообще сходенъ съ черепомъ *O. arcar arcar*, но имѣетъ нѣкоторыя отличія. Длина профиля равна 25,3—27,4 cm., длина его основанія 23—24,9 cm. и длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до передняго края ушныхъ отверстій 21,8—23,2 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ равна 13,4—15,4 cm., а разстояніе между задними внутренними углами слезной кости — 9,3—11,2 cm. Ширина надглазничной дуги отъ основанія рогового стержня до ближайшей точки края глазницъ равна 1,8—2,6 cm. Слезная кость имѣетъ посрединѣ 4,3—5,8 cm. въ длину, и глубина ея вдавленія равна 1,3—1,9 cm. Отношеніе ея длины къ длинѣ основанія черепа во всѣхъ случаяхъ больше, чѣмъ у *O. arcar arcar*, а именно колеблется между 20 и 24,8. Разстояніе отъ вершины межчелюстной кости до вершины ея восходящей вѣтви колеблется между 8,4 и 10,2 cm., и разстояніе отъ вершины той же кости до вершины верхнечелюстной на нижней сторонѣ черепа равна 2,8—3,2 cm. Длина суммы верхнихъ *Premolares* больше, чѣмъ у *O. arcar arcar*, и равна 2,6—3 cm.

*Самка* въ зимнемъ нарядѣ имѣетъ на лбу, въ области носовыхъ костей и между глазомъ и угломъ рта свѣтло-бурую окраску; вокругъ глазъ окраска свѣтлѣе; верхнія губы грязно-бѣлыя, нижнія губы и подбородокъ бѣлые. Затылокъ и шея сверху и съ боковъ рыжеватые, снизу шеи бѣловатая полоса, пе-

реходящая сзади въ желтую. Спина и бока туловища рыжіе съ легкимъ бурымъ оттѣнкомъ на спинѣ. Грудь бѣлая. Брюхо бѣлое, съ желтоватымъ оттѣнкомъ спереди. На границѣ между окраской боковъ туловища и брюха темная окраска слегка выражена за передними ногами. Хвостъ свѣтло рыжеватый, снизу свѣтлѣе. Задняя часть ляжки въ области промежности имѣетъ бѣлую окраску въ видѣ полосы до 7 cm. ширины. Предплечье рыжеватое, съ бурымъ оттѣнкомъ, внутри желтовато-бѣлое; отъ конца предплечья до копытъ ноги желтовато-бѣлыя съ рыжеватой полосой снаружи и буроватой спереди. Голени рыжевато-желтовавыя, спереди свѣтлѣе, внутри при основаніи бѣлыя; ниже голени ноги желтовато-бѣлыя.

Описаніе это сдѣлано по экземпляру Зоологическаго Музея Академіи Наукъ, доставленнаго Кенигомъ изъ Копетъ-дага.

Экземпляръ самки въ лѣтнемъ нарядѣ былъ добытъ мной изъ Большихъ Балхановъ. Она отличается отъ самки въ зимнемъ нарядѣ тѣмъ, что лобъ ея желтовато-бурый, передніе края верхнихъ губъ бѣлые, задняя область подбородка желтоватая, затылокъ и шея сверху и съ боковъ свѣтло-желтоватыя, съ легкимъ бурымъ оттѣнкомъ, снизу шея свѣтлѣе. Туловище сверху и съ боковъ — окраски самца въ лѣтнемъ нарядѣ. Грудь желтоватая, съ бурымъ оттѣнкомъ посрединѣ. Брюхо бѣлое, съ подпалинами, посрединѣ желтовато-бурое. Окраска боковъ туловища непосредственно переходитъ въ окраску брюха. Хвостъ сверху свѣтло-рыжеватый, къ концу бурый, снизу грязно-бѣлый. Задняя область ляжекъ — окраски туловища, но свѣтлѣе. Предплечье снаружи — окраски туловища, но также свѣтлѣе и съ бурымъ пятномъ спереди, у конца и внутри свѣтло-желтое; ниже предплечья ноги свѣтложелтыя, спереди желтѣе и съ продольной узкой бурой полоской, не доходящей до копытъ. Голени — окраски туловища, спереди свѣтлѣе; ниже голени ноги желтоватыя съ рыжеватой полоской спереди, переходящей у копытъ въ буроватую.

Длина тѣла самокъ около 130 cm.

Рога имѣются у всѣхъ девяти экземпляровъ череповъ самокъ, которые находятся въ Зоологическомъ Музеѣ (рис. 6). Они длиннѣе, чѣмъ у *O. arcar arcar*, при одинаковомъ возрастѣ. Наибольшая длина ихъ доходитъ до 31 cm. по верхнему ребру и 23 cm. по нижнему. Высота при основаніи колеблется между 3,9 и 4,7 cm., а ширина между 2,3 и 2,9 cm. Рога загнуты иногда довольно сильно назадъ и вначалѣ идутъ, слегка расходясь другъ отъ друга, иногда идутъ почти параллельно. Концы ихъ иногда немного отогнуты въ стороны. На разстояніи 10 cm. отъ основанія верхнія ребра отстоятъ другъ отъ друга на 8—8,5 cm., а нижнія на 11 cm., т. е. на разстояніи меньшемъ, чѣмъ у

*O. arcar arcar*, въ то время какъ при основаніи роговъ разстояніе то же, что у *O. arcar arcar*, а именно между верхними 3,5—4,2 cm. и между нижними 7,7—8 cm.

**Рис. 6.** Черепъ самки *O. arcar varenzovi* сверху $\times \frac{1}{2,5}$.

Черепъ взрослыхъ самокъ *O. varenzovi*, по наблюденіямъ надъ семью экземплярами, длиннѣе, чѣмъ у экземпляра *O. arcar arcar*, описаннаго выше. Длина профиля колеблется между 24,1 и 26,2 cm.; длина основанія черепа — между 21,3 и 22,9 cm., а длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до передняго края ушныхъ отверстій — между 20,5 и 22,5 cm. Ширина области лба не отличается отъ ширины той же области у *O. arcar arcar*, а именно наибольшая ширина между задними краями глазницъ равна 12,5—14,4 cm. и между верхними передними углами слезныхъ костей равна 8,4—10 cm. Слезная кость длиннѣе, а именно имѣетъ въ длину посрединѣ 5—5,3 cm., и глубина ея вдавленія равна 1—1,4 cm. Межчелюстная кость имѣетъ отъ вершины до конца восходящей вѣтви 8,5—10,3 cm. и до вершины верхнечелюстной 2,5—3 cm. Длина суммы верхнихъ *Premolares* равна 2,3—3 cm., а длина суммы всего ряда зубовъ 7—8 cm.

*Распространеніе.* Встрѣчается во всемъ Копетъ-дагѣ. Распространеніе въ Афганистанѣ не прослѣжено и южная граница его не установлена. Радде и Вальтеръ могли прослѣдить его до Чандыря, т. е. до юго-восточной части системы Копетъ-дага. Западнѣе Копетъ-дага въ

Малыхъ Балханахъ онъ не встрѣчается. По Радде и Вальтеру, онъ доходитъ почти до берега Каспійскаго моря и встрѣчается вблизи Красноводска. По моимъ изысканіямъ, онъ тамъ въ настоящее время не встрѣчается, и ближайшее отъ Красноводска мѣстонахожденіе его находится въ Большихъ Балханахъ. Сѣверная граница его распространенія идетъ сѣвернѣе Большихъ Балхановъ. Въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ имѣется экземпляръ изъ с. Агуркошъ, находящагося въ 300 верстахъ отъ Красноводска по направленію къ Хивѣ, т. е. восточнѣе Кара-Бугаза. Вѣроятно, *O. arcar varenzovi* доходитъ до Усть-Урта.

## **Ovis arcar dolgopolovi** nov. subsp.

*Ovis arcal.* А. М. Никольскій (A. Nikolskij). 1886. Матеріалы къ позн. фауны позв. жив. сѣверовост. Персіи и Закасп. области. Тр. С.-Пб. Общ. Естеств. Т. XVII, р. 385.

Въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ имѣются два черепа стараго и молодого барановъ изъ сборовъ Г. С. Карелина въ Персіи. Такъ какъ извѣстно, что во время путешествія по Сѣверной Персіи Г. С. Карелинъ производилъ свои изслѣдованія въ мѣстностяхъ около Астрабадскаго залива, и въ своихъ запискахъ онъ говоритъ о баранахъ, водящихся въ Астрабадской провинціи [1]), то, по всему вѣроятію, вышеупомянутые черепа были имъ добыты тамъ. По своимъ рогамъ они отличаются отъ *O. arcar varenzovi*, и чтобы выяснить вопросъ о положеніи въ системѣ барановъ, населяющихъ горы Астрабадской провинціи и ближайшихъ къ ней мѣстностей, я обратился къ Россійскому Императорскому Консулу въ Астрабадѣ Б. П. Долгополову съ просьбой прислать нашему Музею экземпляры дикихъ барановъ изъ этихъ мѣстъ. Благодаря его любезному содѣйствію, я получилъ шкуры и черепа трехъ взрослыхъ самцовъ и одной самки въ зимнемъ нарядѣ. Кромѣ того, А. М. Никольскимъ въ 1886 г. были доставлены черепъ молодого самца и шкура съ черепомъ самки изъ окр. Нардына.

*Самцы* въ зимнемъ нарядѣ имѣютъ общій тонъ окраски шеи и туловища сверху и съ боковъ красновато-желтый съ буроватымъ оттѣнкомъ или безъ него. Лобъ и морда сверху и съ боковъ желтовато-бурая или свѣтлобуровато-желтоватая, выше угловъ рта и у угловъ нижнихъ челюстей при

---

1) Путешествіе Г. С. Карелина по Каспійскому морю. Зап. Русск. Геогр. Общ. Т. X. 1883 р. 374. По Карелину, Астрабадская провинція ограничена съ юга хребтомъ Энезань-ко, съ востока Хоросанскимъ отрогомъ Буржудъ, съ сѣвера рѣчками Кара-Су и частью Гургенъ, а съ западной стороны заливомъ своего имени и рѣчкою Джари.

началѣ нижней гривы темнѣе. Конецъ морды, начиная отъ ноздрей, бѣлый. Подбородокъ бѣлый съ буроватыми пятнами по сторонамъ, сливающимися съ окраской боковъ морды. Нижняя грива у старыхъ эклемпляровъ, вначалѣ бѣлая и сѣдая въ мѣстѣ отхожденія отъ боковъ морды, ближе къ груди состоитъ изъ темно-коричневыхъ волосъ, съ примѣсью бѣлыхъ и желтыхъ; при этомъ наибольшая длина волосъ нижней гривы 20 cm. (рис. 13). У болѣе молодого экземпляра (3 лѣтъ) нижняя грива спереди черноватая, съ примѣсью отдѣльныхъ бѣлыхъ волосъ; наибольшая длина волосъ ея 12 cm. У двухъ экземпляровъ темное пятно позади плечъ, при чемъ у болѣе молодого экземпляра позади темнаго пятна слѣды бѣлаго сѣдлообразнаго пятна. Грудь бѣлая съ темнокоричневыми полосами по сторонамъ. Брюхо бѣлое, съ подпалинами посрединѣ. Между окраской боковъ туловища и брюхомъ темная полоса или выражена на всемъ протяженіи или прерывается посрединѣ. Хвостъ коричневый, съ примѣсью желтыхъ волосъ, снизу при основаніи бѣлый. Задняя область ляжки вдоль промежности — бѣлая съ желтымъ оттѣнкомъ. Предплечье коричневое или буровато-желтое, болѣе свѣтлое на концѣ; ниже предплечья ноги желтовато-бѣлыя съ темной или коричневой продольной полосой снаружи. Голени буровато-желтыя, внутри коричневыя, сзади — съ бѣлой продольной полосой или безъ коричневой окраски и болѣе свѣтлыя. Голеностопное сочлененіе сзади бѣлое съ желтымъ оттѣнкомъ. Ниже голени ноги свѣтло-бланжевыя, съ продольной коричневой полосой спереди, доходящей или не доходящей до копытъ. Концы заднихъ ногъ грязно бѣлые или бѣлые съ желтоватымъ оттѣнкомъ.

Длина тѣла отъ основанія хвоста до конца морды, измѣренная на шкурахъ, равна 165 cm.

Рога по формѣ имѣютъ довольно большое сходство съ рогами *O. arcar varenzovi* и отличаются главнымъ образомъ изгибомъ ихъ (рис. 16). Длина прироста отъ начала второго года до четвертаго по нижнему ребру равна 17 — 24,5 cm., а отъ начала второго года до пятаго — 23—30,5 cm. Та же длина по внутреннему ребру равна 23—43 cm. и 43—55 cm. Наибольшая длина у экземпляра 6 лѣтъ по нижнему ребру равна 8*. 40,5, а по внутреннему — 12,5*. 79,5. Поперечные валики въ средней области рога сглажены, къ основанію его становятся у́же и у одного стараго экземпляра имѣютъ видъ морщинъ. Высота роговъ на концѣ третьяго участка равна 9,3 — 10,2 cm., при наибольшей длинѣ у основанія въ 10,2 cm. Верхняя поверхность плоская или слегка вогнутая (рис. 7 и 8) и въ одномъ случаѣ у основанія имѣетъ легкую выпуклость. Ширина верхней поверхности на концѣ третьяго участка равна 5,7—7,1 cm. Ширина на-

ружной поверхности на концѣ третьяго участка равна 8,1—9,8 cm., а наибольшая толщина рога 9,6 cm.

У одного молодого экземпляра, длина роговъ котораго равна 24. 41,5, въ концѣ второго участка высота равна 10,3 cm., ширина верхней поверхности

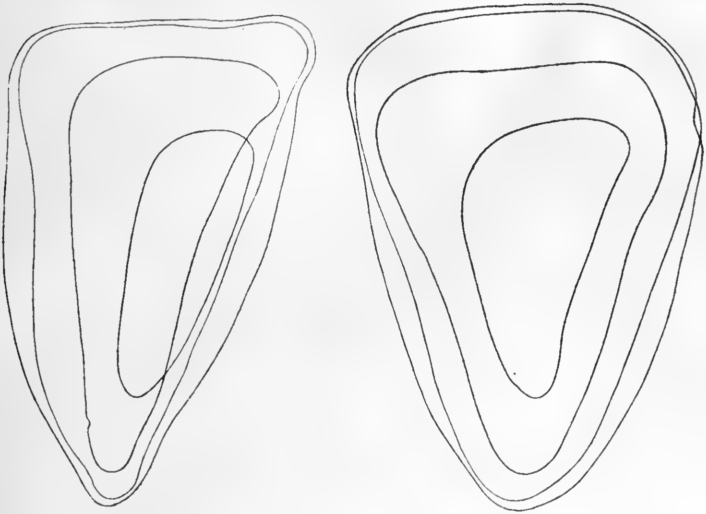


**Рис. 7 и 8.** Абрисы поперечныхъ сѣченій роговъ *O. arcar dolgopolovi* въ началѣ прироста второго года и въ концахъ первыхъ трехъ участковъ въ 10 cm. по нижнему ребру.

6,8 cm. и наружной 9,8 cm. Ребра выражены такъ же, какъ и у предыдущихъ подвидовъ (рис. 7 и 8). Концы роговъ направлены къ мордѣ. На трехъ участкахъ, т. е. на протяженіи 30 cm., нижнее ребро образуетъ дугу въ 154°—197°. Изгибъ роговъ на приростѣ перваго года всегда отрицательный, на первомъ участкѣ или на всемъ его протяженіи отрицательный или вначалѣ отрицательный, а затѣмъ положительный, при чемъ, такъ какъ послѣдній изгибъ значительно больше, то при измѣреніи угла изгиба всего участка получается уголъ со склономъ въ сторону положительнаго изгиба. Въ общей формулѣ изгиба, какъ условились выше, мы обозначаемъ, что первый участокъ имѣетъ отрицательный изгибъ, указывая тѣмъ, что на концѣ рогъ измѣняетъ направленіе своего изгиба. Со второго участка изгибъ положительный до конца.

Величина угловъ изгиба колеблется между — 16. + 5. + 21. и + 4. + 24. + 26. При этомъ наблюдается уменьшеніе ускоренія; иногда на первыхъ двухъ участкахъ оно близко къ равномѣрному.

Общая формула изгиба $\frac{-a + b + c + d}{\delta_1 > \delta_2 > \delta_3}$

Черепъ, судя по пяти измѣреннымъ экземплярамъ, болѣе сходенъ съ *O. arcar varenzovi*, чѣмъ съ *O. arcar dolgopolovi*. Длина профиля его равна 25,4—26,2 cm., длина основанія — 22,5—23,6 cm. и длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до ушныхъ отверстій 21,3—23,6 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ равна 9,2—10,4 cm. и разстояніе между задними внутренними углами слезныхъ костей 8,4—8,5 cm. Длина слезной кости посрединѣ равна 4,6—5,2 cm., и глубина ея вдавленія 1,2—1,5 cm. Отношеніе длины слезной кости къ длинѣ основанія черепа равно 20,3—22,3. Длина межчелюстной кости отъ вершины ея до вершины восходящей вѣтви равна 7,8—9,9 cm. и до вершины межчелюстной снизу черепа 2,3—3 cm. Длина суммы *Premolares* равна 2,4—2,9 cm.

**Рис. 9.** Черепъ самки *O. arcar dolgopolovi*, сверху $\times \frac{1}{2,5}$.

*Самка* отличается отсутствіемъ роговъ. Ихъ не имѣется какъ у самки, почти взрослой, доставленной Б. П. Долгополовымъ изъ горъ Шахруда (рис. 9), такъ и у вполнѣ взрослой самки, доставленной А. М. Никольскимъ изъ окр. Нардына.

Черепъ вполнѣ взрослой самки имѣетъ длину профиля въ 23,5 cm. и длину основанія черепа въ 21 cm. Длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до ушныхъ отверстій равна 20,4 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ равна 14,8 cm., и разстояніе между задними внутренними углами слезныхъ костей 8,5 cm. Длина слезной кости посрединѣ равна 5,3 cm., и глубина вдавленія ея 1,2 cm. Разстояніе отъ вершины межчелюстной кости до вершины восходящей ея вѣтви равно 7,4 cm. Длина суммы верхнихъ зубовъ равна 7,4 cm., а длина суммы *Premolares* 2,7 cm. На мѣстѣ стержней роговъ имѣются небольшіе бугры.

Длина тѣла самки отъ основанія хвоста до конца морды, измѣренная по шкурамъ, равна 130 cm.

*Распространеніе.* Г. С. Карелинъ, какъ мы уже видѣли, указывалъ на нахожденіе дикаго барана въ горахъ Астрабадской провинціи. Б. П. Долгополовъ получилъ экземпляры съ горъ Шахруда. А. М. Никольскій упоминаетъ, что ему пришлось видѣть стадо въ нѣсколько десятковъ головъ близъ Абера и убить экземпляры, доставленные имъ потомъ въ Зоологическій Музей, близъ Нардына. Такимъ образомъ, *O. arcar dolgopolovi* обитаетъ въ горахъ, лежащихъ къ югу отъ Каспійскаго моря, между г. Эльбурцкими и Копетъ-дагомъ. Южная граница распространенія не установлена.

---

Западнѣе отъ *O. arcar dolgopolovi*, въ горахъ Эльбурцкихъ вмѣстѣ съ *O. urmiana erskinei* живутъ дикіе бараны, весьма мало изученные и описанные еще С. Гмелинымъ и Палласомъ. Въ своей статьѣ «О дикомъ восточномъ баранѣ С. Гмелина» я сообщилъ результаты изученія роговъ и черепа оригинальнаго экземпляра, служившаго для описанія Палласа и доставленнаго С. Гмелинымъ. Въ ней я указалъ на отличія по рогамъ и черепу между гмелинскимъ дикимъ бараномъ и полученнымъ мною экземпляромъ дикаго барана изъ окр. Исфагани, котораго въ настоящее время, какъ мы увидимъ ниже, я отношу къ *O. urmiana erskinei*. Въ Зоологическомъ Музеѣ, кромѣ оригинальнаго черепа восточнаго барана Гмелина, имѣется еще схожій съ нимъ и отличающійся отъ *O. urmiana erskinei* экземпляръ (шкура и черепъ) изъ окр. Тегерана, доставленный Россійскимъ Императорскимъ Посланникомъ въ Тегеранѣ С. А. Поклевскимъ-Козеллъ, и два черепа изъ старой коллекціи, полученные отъ г. Буссе изъ сѣверной Персіи, при чемъ одинъ изъ этихъ череповъ былъ отмѣченъ надписью «Гилянъ» Рога всѣхъ этихъ экземпляровъ, по ширинѣ ихъ верхней поверхности, колеблющейся на концѣ третьяго участка между 5,9 и 6,5 cm., по высотѣ, колеблющейся на концѣ третьяго участка между 9,4 и 10 cm., при наибольшей высотѣ при основаніи рога у старыхъ экземпляровъ въ 10,1 cm.[1]), а также по рѣзко выраженнымъ наружнымъ ребрамъ и по ши-

---

1) У *Ovis urmiana erskinei* ширина верхней поверхности на концѣ третьяго участка равна 5—5,3 cm., и высота 7,8—8 cm., при наибольшей высотѣ у основанія рога у старыхъ экземпляровъ въ 9,2 cm. Въ моей статьѣ о муфлонахъ (Изв. Акад. Наукъ. 1911. p. 1290 и 1291) приведены другія цифры для ширины и высоты рога на третьемъ участкѣ. Это произошло вслѣдствіе того, что я называлъ ранѣе первымъ участкомъ тотъ участокъ, который приходится на приростѣ перваго года; такимъ образомъ, третій участокъ, который принимался мною за таковой ранѣе, соотвѣтствуетъ второму участку обозначенія, принятаго въ этой статьѣ (см. выше стр. 5).

ринѣ поперечныхъ валиковъ верхней поверхности, имѣютъ большое сходство съ *O. arcar dolgopolovi* и *varenzovi*. Существенное различіе состоитъ въ сильномъ отрицательномъ изгибѣ на двухъ участкахъ роговъ, которые у трехлѣтнихъ экземпляровъ загнуты назадъ, къ затылку (рис. 14 [1]), какъ у *O. urmiana erskinei* того же возраста. При этомъ колебаніе величины угла изгиба на первыхъ двухъ участкахъ очень значительно и колеблется между $-17. -5.$ и $-2. +5.$

Общая формула изгиба ихъ $\dfrac{-a.-b.+c.+d}{\delta_1 < \delta_2 > \delta_3}$ [2]). На единственной автентичной шкурѣ, которая имѣется въ Зоологическомъ Музеѣ и представляется вообще уникой, нижняя грива развита слабѣе, чѣмъ у вышеупомянутыхъ подвидовъ *O. arcar*, но сильнѣе, чѣмъ у *O. urmiana erskinei*, особенно въ той части, которая отходитъ отъ угловъ нижнихъ челюстей. Бѣлаго пятна на бокахъ туловища нѣтъ. Въ общемъ этотъ экземпляръ весьма сходенъ съ восточнымъ бараномъ С. Гмелина, судя по его описанію.

Отличія этихъ экземпляровъ отъ *O. urmiana erskinei* въ сторону *O. arcar* не позволяютъ отнести ихъ къ *O. urmiana erskinei*, а заставляютъ образовать особый подвидъ *O. arcar*. Къ этому вопросу мы вернемся въ одной изъ слѣдующихъ статей.

Что касается *O. urmiana erskinei*, то онъ очень близокъ къ установленному мною «провизорно» *O. urmiana isphaganica* до выясненія того, не существуетъ-ли между ними переходовъ [3]), и насколько обособлены ареалы ихъ распространенія. Въ настоящее время выяснилось, что они встрѣчаются въ одной и той же мѣстности и, между прочимъ, въ Эльбурцѣ. Кромѣ того, судя по фотографіи, присланной мнѣ Лиддекеромъ, у экземпляра Британскаго Музея изъ горъ Эльбурцкихъ имѣется небольшая нижняя грива, такъ что въ этомъ отношеніи различіе сглаживается. Въ настоящее время я склоненъ признать, что мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ отдѣльными подвидами, а съ двумя крайними варіаціями одного и того же подвида *O. urmiana erskinei*, сѣверной границей котораго будетъ Эльбурцъ, и который на югѣ доходитъ до Арабистана.

---

1) См. также рисунки (1, 9 и 10) черепа восточнаго барана С. Гмелина, приведенные въ моей статьѣ, помѣщенной въ Изв. Акад. Наукъ. 1910 г. p. 700 и 701.

2) Четвертый участокъ измѣренъ только на одномъ экземплярѣ.

3) Н. Насоновъ. Муфлоны и близкія къ нимъ формы дикихъ барановъ. Изв. Имп. Ак. Наукъ. С.-Пб. 1911. p. 1292.

Hutton[1]) описалъ дикаго барана изъ Афганистана и назвалъ его *O. cycloceros*. Судя по описанію и рисунку, къ сожалѣнію очень примитивному, эту форму скорѣе можно отнести къ *O. arcar*, чѣмъ къ *O. vignei*. Приведенные Hutton'омъ размѣры ширины верхней поверхности рога въ три и три четверти дюйма отличаютъ рога *O. cycloceros* отъ роговъ *O. vignei* изъ Индіи и Белуджистана, имѣющихся у меня въ числѣ восьми экземпляровъ. У этихъ послѣднихъ наибольшая ширина верхней поверхности роговъ на концѣ третьяго участка равна 4,4—6,2 cm.

Въ Британскомъ Музеѣ имѣется только одинъ или два черепа изъ Афганистана. У насъ въ Музеѣ получены недавно въ даръ отъ барона Г. В. Лоудона два черепа самцовъ, купленные имъ въ Керки, какъ привезенные изъ Афганистана. Фотографію экземпляра Британскаго Музея я привожу на рис. 10. Верхніе края глазницъ его обращены внизъ и впередъ. По характеру верхней поверхности и реберъ, рога его ближе стоятъ къ рогамъ *O. arcar*. Что касается череповъ, полученныхъ отъ барона Г. В. Лоудона, то они имѣютъ несомнѣнно большое сходство съ черепами *O. arcar* и по характеру изгиба роговъ ближе всего стоятъ къ *O. arcar varenzovi*. Общая формула изгиба его — $\frac{-a.+b.+c.+d}{\delta_1 < \delta_2 > \delta_3}$. Ширина верхней поверхности рога у болѣе стараго экземпляра на концѣ третьяго участка равна 6,9 cm.; ширина наружной поверхности 10,8 cm., и высота 10,8 cm. Высота при основаніи рога равна 10,8 cm. Длина рога по нижнему ребру равна 11*. 30,5 cm. и по наружному 15*. 58,5. Разстояніе между рогами въ точкахъ, отстоящихъ отъ основанія рога на 10 cm. по нижнему ребру, равна 30 cm. Самки, по Hutton'у, имѣютъ рога.

Такимъ образомъ, если принять во вниманіе эти данныя и признать, что *O. cycloceros* изъ Афганистана относится къ *O. arcar*, то распространеніе этого послѣдняго идетъ далеко на югъ въ Афганистанъ, и, вѣроятно, афганская (не пенджабская) форма *Ovis cycloceros* составляетъ подвидъ *O. arcar cycloceros*.

*Ovis arcar*, *vignei* и *laristanica* составляютъ, какъ мнѣ кажется, естественную группу видовъ, имѣющихъ общіе признаки, какъ, напр., сильное развитіе въ зимнемъ нарядѣ нижней гривы, при чемъ особенно сильно развита передняя ея часть, отходящая отъ угловъ нижнихъ челюстей. Эта группа распространена отъ сѣверовосточной Индіи (Соляныя горы, Кашмиръ, Ладакъ) на востокъ черезъ Афганистанъ и Белуджистанъ до

1) T. Hutton. The Wild Sheep of Afganistan. Calcut. Journ. of Nat. Hist. Vol. II. 1842. p. 514. Pl. XIX.

восточной Персіи и на сѣверъ до южныхъ и восточныхъ (Копетъ-дагъ, Большіе Балханы, Усть-Уртъ) береговъ Каспійскаго Моря, сѣверной части Афганистана, юго-восточной Бухары и Заравшана[1]). Эта группа въ сѣверной Персіи соприкасается съ другой естественной группой, къ которой принадлежатъ *O. urmiana*, *orientalis* и *musimon*[2]), обитающіе въ Европѣ на островахъ Корсикѣ и Сардиніи, на островѣ Кипрѣ, въ Малой Азіи, Арменіи, далѣе на востокъ до горъ Эльбурцкихъ и на югѣ въ Персіи доходящіе по крайней мѣрѣ до Арабистана. Граница распространенія группъ на югѣ Персіи не выяснена, какъ вообще мало выясненъ составъ фауны южной Персіи.

---

1) Лиддекеръ (R. Lyddeker. Sheep and its cousins. 1912 p. 279—280) полагаетъ, что въ Бухарѣ, въ горахъ Каратау обитаетъ *Ovis nigrimontana*. Сѣверцевъ описываетъ его изъ горъ Каратау въ Туркестанѣ, откуда имѣется серія экземпляровъ *Ovis nigrimontana* въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ. Carruthers (Field. October 1909), на котораго имѣется ссылка у Лиддекера, указываетъ на нахожденіе *Ovis nigrimontana* въ Каратау, находящемся въ Русскомъ Туркестанѣ. По всему вѣроятію, въ работѣ Лиддекера имѣетъ мѣсто описка.

2) Лиддекеръ (R. Liddeker. Sheep and its cousins. 1912. p. 258) соединяетъ *Ovis urmiana* и *Ovis orientalis* въ одинъ видъ. Мнѣ кажется, что онѣ должны быть раздѣлены прежде всего потому, что они отличаются по рогамъ и имѣютъ различные ареалы обитанія. У *Ovis urmiana* и его подвидовъ рога образуютъ «перверзію», т. е. въ началѣ они изогнуты внутрь, т. е. имѣютъ отрицательный изгибъ, а затѣмъ наружу, т. е. положительный изгибъ.

**Рис. 10.** Черепъ самца дикаго барана изъ Афганистана. Снимокъ съ экземпляра Британскаго Музея.

Рис. 11. Голова самца *O. arcar arcar*. Снимокъ съ трупа.

**Рис. 12.** Голова самца *O. arcar varenzovi* Снимокъ съ чучела Закаспійскаго областнаго Музея.

Рис. 13. Голова самца *O. arcar dolgopolovi*. Снимокъ съ трупа.

Рис. 14. Голова самца дикаго барана изъ окр. Тегерана. Снимокъ съ трупа.

# Новыя данныя о геологическомъ строеніи сѣвернаго Кавказа въ бассейнѣ рѣкъ Бѣлой и Лабы (Кубанская область).

В. Н. Робинсона.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Лѣтомъ 1912 г. мнѣ довелось еще разъ посѣтить горную часть Кубанской Области, включающую верхнія теченія рѣкъ Бѣлой и Малой Лабы. Какъ и въ прошлую поѣздку 1911 г., часть которой я совершилъ совмѣстно съ П. В. Виттенбургомъ, главной задачей моей была лишь общая рекогносцировка для ознакомленія съ основными чертами стратиграфіи и тектоники этой части Кавказа; для болѣе обстоятельныхъ наблюденій и сбора матеріала я не располагалъ достаточнымъ временемъ. Довольно разнообразное геологическое строеніе на сравнительно небольшомъ пространствѣ и подчасъ весьма сложная тектоника могутъ доставить изслѣдователю матеріалъ на долгое время, и мои бѣглыя наблюденія, конечно, не даютъ достаточныхъ основаній высказаться опредѣленно по нѣкоторымъ вопросамъ геологіи этого района. Но находка характерной фауны верхняго палеозоя, въ виду ея большого интереса, заставляетъ меня теперь же привести нѣкоторыя данныя, нѣсколько обобщивъ факты.

Мѣстность, пересѣченная мною по нѣсколькимъ различнымъ направленіямъ, представляетъ развитіе отложеній юрскихъ, тріасовыхъ и верхнепалеозойскихъ, а также кристаллическихъ сланцевъ и изверженныхъ породъ. Въ данный моментъ наибольшій интересъ безспорно представляютъ верхне-

палеозойскія отложенія, такъ какъ находка морскихъ осадковъ этого возраста на Западномъ Кавказѣ не только расширяетъ наши свѣдѣнія о распространеніи и направленіи трансгрессіи верхне-палеозойскихъ морей, но и проливаетъ нѣкоторый свѣтъ на спорный вопросъ о возрастѣ такъ называемыхъ «палеозойскихъ сланцевъ Главнаго Кавказскаго хребта».

Верхне-палеозойская фауна найдена мной въ известнякахъ, въ двухъ разныхъ мѣстахъ, удаленныхъ одно отъ другого на 30 верстъ. На основаніи просмотра собранной фауны Ө. Н. Чернышевъ полагаетъ, что различный составъ фауны этихъ мѣстонахожденій, а также совершенно иныя стратиграфическія условія, повидимому, указываютъ намъ на два различныхъ горизонта.

Первые выходы верхне-палеозойскаго известняка я встрѣтилъ на горѣ Гефо, расположенной довольно изолированно на лѣвой сторонѣ р. Киши (Чегсъ), праваго притока р. Бѣлой. Эти выходы наблюдалъ также и С. А. Конради во время своихъ прошлогоднихъ изслѣдованій въ этой части Кубанской Области и обратилъ мое вниманіе на нихъ. Гора Гефо[1]) отчетливо выдѣляется среди окружающихъ горъ своими двумя узкими остроконечными вѣтвями, расходящимися отъ вершины подъ прямымъ угломъ на NO и на SO; ущельемъ р. Тегены, притока Киши, она отдѣляется съ запада отъ отрога хребта Пшекишъ-Тыбга, водораздѣльнаго между Кишей и Бѣлой. Относительная высота г. Гефо надъ уровнемъ рѣчки Тегены — саженей 170, и на этомъ протяженіи по западному склону ея можно было прослѣдить слѣдующую смѣну напластованій, считая отъ нижнихъ къ верхнимъ:

*a*) по руслу р. Тегены обнажаются темные глинистые сланцы, съ прослоями тонко-сланцеватаго песчаника и паденіемъ на S, довольно круто;

*b*) немного выше по склону выступаютъ сѣрые известняки, скалистые обрывы которыхъ видны на противоположномъ склонѣ ущелья Тегены и вдоль вышеупомянутыхъ узкихъ вѣтвей; компактный характеръ известняковъ не позволилъ подмѣтить паденія ихъ; лишь въ одномъ мѣстѣ замѣтно какъ бы раздѣленіе на слои съ паденіемъ на S (?); въ этихъ-то известнякахъ и найдена богатая фауна, состоящая изъ массы брахіоподъ (*Enteletes contractus* Gemm., *Enteletes carniolicus* Schellw., *Uncinulus velifer* Gemm., *Reticularia lineata* Mart., *Chonetes uralica* Moell., *Notothyris exilis* Gemm.,

1) На 5-тиверстной картѣ Кавказа г. Гефо не названа, хотя и показана, а потому привожу ея географическія координаты: долг. 57°58′45,5″; шир. 43°56′17″.

*Richthofenia lawrenciana* de Kon., *Aulosteges*, *Geyerella* и др.), конхиферъ и гастроподъ наряду съ многочисленными представителями Amphozoa изъ семействъ Sphaerosiphonidae *(Heterocoelia)* и Sphaerocoelidae *(Sollasia, Steinmannia)*;

*c)* надъ известняками начинаются выходы, повидимому, несогласно лежащихъ конгломератовъ, съ некрупной, преимущественно кварцевой галькой и съ пологимъ паденіемъ на W; конгломераты тянутся почти до вершины;

*d)* самая же вершина сложена изъ плитчатаго, сѣровато-желтаго песчаника, съ растительными остатками и плохо сохранившейся фауной; подобные песчаники залегаютъ и на лежащемъ къ западу отрогѣ хребта Пшекишъ, гдѣ они имѣютъ пологое паденіе на NO 70°. Вѣроятно, эти песчаники значительно моложе конгломератовъ, и есть нѣкоторыя основанія считать ихъ даже за нижнеюрскіе.

Разсмотримъ теперь каждый изъ этихъ горизонтовъ ближе.

Слои свиты *a* широко развиты на юго-западъ, югъ и юго-востокъ отъ г. Гефо въ горной полосѣ, прилегающей къ главному хребту, и представлены преимущественно черными глинистыми (аспидными) сланцами. Возможно, что эти сланцы являются однимъ изъ компонентовъ той мощной свиты «палеозойскихъ сланцевъ Главнаго Хребта», которые имѣютъ такое обширное распространеніе на Кавказѣ. Въ самыхъ сланцахъ окаменѣлостей я не нашелъ, но верстахъ въ двухъ отъ г. Гефо на SSW, по «Козьей балкѣ», въ прослояхъ чернаго кварцитоваго песчаника, подчиненнаго толщѣ этихъ сланцевъ, мнѣ удалось найти нѣсколько гастроподъ и конхиферъ.

Паденіе глинистыхъ сланцевъ на S довольно устойчиво сохраняется на большомъ протяженіи, и лишь въ части, прилегающей къ юго-западнымъ склонамъ гранитнаго хребта Джуга (Челепсы), они образуютъ антиклинальную складку съ круто падающимъ на NO, въ сторону массива, сѣвернымъ крыломъ. Въ ядрѣ антиклинала обнажаются кристаллическіе сланцы, выходы которыхъ видны и по руслу р. Киши, у Лохматаго Шахана. Повидимому, эта складка не простирается далеко въ обѣ стороны, потому что какъ къ сѣверо-западу, такъ и къ юго-востоку отъ нея я всюду встрѣчалъ нормальное для глинистыхъ сланцевъ паденіе на S.

Разрѣзъ по ущелью р. Тегены и на отрогѣ хребта Пшекишъ производитъ впечатлѣніе, будто известняки *b* залегаютъ на размытыхъ слояхъ глинистыхъ сланцевъ *a*, за что говоритъ нахожденіе послѣднихъ гипсометрически выше известняковъ на одной линіи простиранія. За юго-

восточное продолженіе известняковъ Гефо можно признать тѣ отдѣльные островки свѣтлаго известняка, которые, въ видѣ скалистыхъ выступовъ, такъ рѣзко выдѣляются по юго-западнымъ контрфорсамъ хребта Джуга, сложеннаго изъ гранитовъ и тянущагося верстъ на 7. Литологически эти известняки отличаются отъ таковыхъ на Гефо нѣсколько большей кристалличностью. Фауны же въ нихъ я не нашелъ. Въ какомъ отношеніи на хребтѣ Джуга находятся известняки къ гранитамъ и нижележащимъ по склону глинистымъ сланцамъ — мнѣ не удалось точно установить, и потому остается открытымъ вопросъ о времени изверженія гранитовъ, а слѣдовательно, и объ истинной причинѣ образованія упомянутой выше складки глинистыхъ сланцевъ вдоль юго-западной стороны кряжа.

Переходя далѣе къ конгломератамъ *c*, трансгрессивно лежащимъ на известнякахъ верхняго палеозоя, надо прежде всего отмѣтить ихъ мощное развитіе вдоль сѣвернаго склона Кавказскаго хребта въ предѣлахъ Кубанской области. Самые сѣверо-западные выходы конгломератовъ я видѣлъ по р. Бѣлой, немного выше селенія Хамышки (Алексѣевское), на юго-востокъ же распространеніе ихъ, съ перерывами, мной прослѣжено до р. Уруна и верховьевъ р. Зеленчука. Въ такомъ же направленіи съ NW на SO идетъ какъ возрастаніе мощности, такъ и измѣненіе величины и качества матеріала, послужившаго для образованія конгломератовъ. Въ предѣлахъ интересующаго насъ района они состоятъ преимущественно изъ мелкой кварцевой гальки. На пространствѣ между рр. Бѣлой и Малой Лабой конгломераты слагаютъ хребты Пшекишъ, Бамбакъ и, вѣроятно, южный склонъ хребта Мастаканъ, образуя большую антиклинальную складку. Къ сѣверо-западу, въ области нижнихъ теченій рр. Киши и Шиши на обрадированныхъ слояхъ этого антиклинала лежатъ темныя сланцеватыя глины [1]) нижней юры, развитыя также на юго-западной сторонѣ хребта Дудугушъ и слагающія многіе хребты по лѣвымъ притокамъ р. Бѣлой, текущимъ изъ подъ Оштена и известняковаго барьера (верхней юры) г. Нагой Кошки.

Въ размытыхъ частяхъ антиклинала видно, что конгломератовая толща подстилается темно-красными песчаниками, богатыми слюдой, являющимися на всемъ протяженіи ихъ развитія литологически очень устойчивымъ горизонтомъ, сопровождающимъ конгломераты далеко на юго-востокъ. Книзу красные песчаники переходятъ мѣстами въ кварциты и далѣе въ

1) К. И. Богдановичъ причисляетъ ихъ къ тоарскому ярусу. См. Изв. Геол. Ком. т. 28, стр. 296.

кристаллическіе сланцы. Такую смѣну можно было полностью наблюдать, какъ сказано выше, въ осевой части антиклинала; но на югъ и юго-западъ, къ области развитія глинистыхъ сланцевъ, красные песчаники, повидимому, выклиниваются, выражаясь лишь маломощными слоями, вмѣстѣ съ конгломератами, несогласно лежащими на глинистыхъ сланцахъ.

Изъ залеганія конгломератовъ, хотя и трансгрессивно, на известнякахъ верхняго палеозоя (на г. Гефо) явствуетъ, что нижняя граница ихъ древности болѣе или менѣе опредѣленно намѣчается. Но вопросъ, въ какомъ отношеніи во времени они находятся къ отложеніямъ тріасовой системы, къ сожалѣнію, остался мной не вполнѣ выясненнымъ, за недостаткомъ пересѣченій, тѣмъ болѣе, что это дѣло нѣсколько осложняется нахожденіемъ на водораздѣльномъ хребтѣ Ачешбокъ-Бамбакъ какихъ то мощныхъ синевато-сѣрыхъ, кристаллическихъ, испещренныхъ жилками кальцита известняковъ, согласно лежащихъ на конгломератахъ и пока не охарактеризованныхъ палеонтологически. Въ свою очередь данные известняки по своему типу развитія уклоняются отъ типа обычныхъ въ этой мѣстности горизонтовъ нижняго тріаса, представленныхъ, какъ показали наши наблюденія 1911 г.[1]), «мятыми» сланцеватыми и кристаллическими известняками, которые въ лежачемъ боку имѣютъ, въ разныхъ мѣстахъ ихъ выходовъ, главнымъ образомъ массивныя породы и кристаллическіе сланцы.

Перейду теперь къ описанію второго мѣстонахожденія фауны верхняго палеозоя, которое встрѣчено мной уже на возвратномъ пути. Фауна здѣсь также собрана изъ известняка, но болѣе желтаго, чѣмъ на Гефо. Мѣсто выхода этого известняка расположено верстахъ въ 3-хъ на юго-юго-западъ отъ впаденія р. Уруштена въ р. Малую Лабу, по водораздѣльному между ними хребту. Стратиграфическія условія этого мѣстонахожденія остались почти невыясненными; является даже сомнѣніе въ присутствіи известняковъ здѣсь in situ. Можно лишь сказать, что они залегаютъ въ ядрѣ брахиантиклинала, уцѣлѣвшія отъ размыванія крылья котораго сложены нижними горизонтами тріасовыхъ отложеній и красными известняками верхняго тріаса, образующими по обѣ стороны р. Уруштена отвѣсныя скалы. Въ остальной же внутренней части упомянутаго антиклинала развиты слюдяные и другіе кристаллическіе сланцы. По хребту верхне-палеозойскіе известняки обнажаются въ сосѣдствѣ со змѣевиками, тянущимися къ югу отъ нихъ прибли-

---

1) См. Н. В. Виттенбургъ. Новыя данныя о стратиграфіи Кавказскаго тріаса. — Изв. Имп. Акад. Наукъ, 1912, стр. 433.

зительно на версту и мѣстами прикрытыми конгломератомъ. Является вопросъ, въ какомъ отношеніи находится послѣдній къ конгломератамъ Бамбака.

Въ известнякахъ найдена слѣдующая фауна: *Spirifer cameratus* Morton, *Reticularia lineata* Mart., *Uncinulus velifer* Gemm., *Productus gratiosus* Waag., *Productus pseudomedusa* Tschern., остатки конхиферъ (*Macrodon*, *Edmondia*, Lima) и губокъ (*Heterocoelia*).

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О дѣленіи Сибири на ботанико-географическія области.

Н. А. Буша.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Въ «Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ», 1912, № 14, стр. 871—897, проф. Н. И. Кузнецовъ дѣлаетъ попытку дѣленія Сибири на ботанико-географическія провинціи.

Провинціи, предлагаемыя Н. И., не представляютъ новости. Даурія уже давно выдѣлена Ледебуромъ[1]), области Охотская и Маньчжурская — Максимовичемъ[2]) и Комаровымъ[3]), степи западной Сибири Танфильевымъ[4]); Танфильевымъ же намѣчено раздѣленіе таежной области Сибири на 2 провинціи — западную и восточную; по крайней мѣрѣ онъ говоритъ отдѣльно о тайгѣ Западной Сибири и тайгѣ Восточной Сибири.

Такимъ образомъ, самое раздѣленіе на провинціи не можетъ возбуждать какихъ-либо коренныхъ разногласій; весь вопросъ въ томъ, можемъ ли мы въ настоящее время эти провинціи надлежащимъ образомъ *разграничить*.

Когда Н. И. Кузнецовъ дѣлилъ Кавказъ на ботанико-географическія провинціи, то онъ имѣлъ дѣло со страной съ очень расчлененнымъ рельефомъ, которая отличается наличностью нѣсколькихъ чрезвычайно рѣзкихъ орографическихъ, климатическихъ и ботанико-географическихъ границъ между различными ея частями. Дѣленіе Кавказа основано было на прекрасномъ знакомствѣ автора съ растительностью и флорой страны и съ обширной литературой по ботаникѣ, геологіи и климатологіи Кавказа. И тѣмъ не менѣе,

1) Ledebour. Fl. Rossica. I, p. V et mappa.

2) Maximovicz. Primitiae Florae Amurensis, p. 400.

3) В. Л. Комаровъ. Ботанико-географическія области бассейна Амура. — Труды Имп. С.-Пб. Общ. Ест. XXVIII, вып. 1 (протоколы засѣданій), 1897, стр. 35—46.

4) Танфильевъ. Главнѣйшія черты растительности Россіи, стр. 333 и 336, въ книгѣ Е. Вармингъ. Распредѣленіе растеній, 1902, съ дополненіями, касающимися растительности Россіи, Г. И. Танфильева.

по самой природѣ вещей, границы между нѣкоторыми провинціями остались у автора или вовсе неразработанными (граница между **St. A.** и **S. T.-N.** въ Крыму) или неправильными вслѣдствіе недостатка изслѣдованій въ то время, когда онъ вырабатывалъ свое дѣленіе (граница между **St. A.** и **S. K.**). По этой причинѣ въ «Матеріалахъ для Флоры Кавказа» попадаются случаи, когда одинъ и тотъ же авторъ относитъ къ разнымъ провинціямъ одинъ и тотъ же географическій пунктъ, а различные авторы дѣлаютъ это и подавно [1]).

Дѣло съ границами ботанико-географическихъ областей Сибири обстоитъ несравненно хуже: 1) Сибирь мало изслѣдована въ ботанико-географическомъ отношеніи, и 2) она не такъ расчленена орографически и не такъ разнообразна по климатамъ и растительности, какъ Кавказъ.

Ледебуру было легко оперировать со своими провинціями, такъ какъ мѣстонахожденій различныхъ сибирскихъ растеній было извѣстно въ его время такъ мало, что распредѣлить ихъ по провинціямъ не составляло большого труда. Въ настоящее же время распредѣленіе многочисленныхъ мѣстонахожденій растеній по колоссальнымъ провинціямъ, лишеннымъ твердо установленныхъ границъ, дѣло не только трудное, но даже невозможное, если мы хотимъ добиться хоть какой-нибудь точности въ этой работѣ.

Границу между западной и восточной таежными провинціями Сибири Н. И. Кузнецовъ проводитъ по водораздѣлу между Енисеемъ и Леной. За геологическое и орографическое основаніе для раздѣленія Сибирской таежной области на двѣ части Н. И. Кузнецовъ беретъ слѣдующія слова изъ Энциклопедическаго Словаря Брокгауза и Ефрона: «Зап. Сибирь представляетъ область развитія третичныхъ и новѣйшихъ образованій, въ вост. Сибири господствуютъ архейскія, палеозойскія и изверженныя породы, среди которыхъ островами расположены мезозойскія и третичныя прѣсноводныя отложенія — осадки обширныхъ материковыхъ бассейновъ... Вся вост. Сибирь, отъ Енисея до Тихаго океана и отъ Ледовитаго океана до Китайской границы, представляетъ древній материкъ, остававшійся сушей съ конца палеозойской эры» [2]).

Желая имѣть болѣе вѣское основаніе для сужденія о геологіи и орографіи Сибири, я обратился за литературными указаніями къ И. П. Тол-

---

1) Такъ, Палибинъ (*Convolv.* 27) относитъ Леваши къ провинціи **X. D.**, а другіе авторы (Ѳоминъ *Campanul.* 43, Н. И. Кузнецовъ mult. loc., Н. Бушъ mult. loc.) къ **S. D.-K.** У Н. И. Кузнецова Екатеринодаръ то относится къ **S. K.** (*Periploca graeca* 434), то къ **St. A.** (*Cynanchum scandens* 446). Оба растенія лѣсныя.

2) Брокгаузъ—Ефронъ. Энциклоп. словарь. **54.** Стр. 53—54.

мачеву и Л. С. Бергу. По словамъ И. П. Толмачева, Яблоновый и Становой хребты, плоскогоріе между Енисеемъ и Леной и бо́льшая часть южной полосы Восточной Сибири относятся, дѣйствительно, къ древнему (архейскому и палеозойскому) остову Азіи, а все остальное въ Восточной Азіи въ разныя времена, частью въ мезозойскую эру, частью въ третичное время, было подъ моремъ, за исключеніемъ крайняго сѣверо-востока Азіи и бо́льшей части береговъ Охотскаго моря.

Дѣйствительно, уже на картѣ барона Толля[1]), охватывающей только незначительную часть пространства Восточной Сибири, видно, что въ послѣдней имѣются не только прѣсноводныя, но и морскія мезозойскія отложенія, на многія сотни верстъ заходящія вглубь материка.

Водораздѣлъ между Енисеемъ и Леной, принятый Н. И. Кузнецовымъ, какъ граница между западной и восточной таежными областями Сибири, отнюдь не является сколько-нибудь опредѣленной линіей, въ родѣ линіи Главнаго Кавказскаго Хребта.

Разстояніе между Енисеемъ и Леной въ разныхъ частяхъ ихъ теченій составляетъ отъ 20 до 40 градусовъ долготы. Здѣсь, между этими двумя рѣками, находится центрально-сибирское плоскогоріе[2]).

Л. С. Бергъ очень любезно сообщилъ мнѣ въ рукописи свою статью объ орографіи Сибири. Статья эта должна быть напечатана въ сборникѣ статей по географіи Сибири, который будетъ въ скоромъ времени выпущенъ Переселенческимъ Управленіемъ. Въ этой статьѣ авторъ называетъ плоскогоріе между Енисеемъ и Леной «Средне-Сибирскимъ» и говоритъ о немъ, что оно сложено «почти изъ горизонтальныхъ слоевъ кембрійской и силурійской системъ; оно тянется между Енисеемъ (точнѣе, Енисейскимъ кряжемъ) на западѣ и Леной на востокѣ; сюда же относится бассейнъ Алдана. На сѣверѣ оно не доходитъ до Сѣвернаго Ледовитаго океана, на югѣ простирается до Восточныхъ Саянъ, до приморскаго хребта Байкала, Витимскаго плоскогорья и Патомскаго нагорья».

По такому плоскогорью, по мнѣнію Л. С. Берга, невозможно провести никакой границы. Орографическую и геологическую границу, по его мнѣнію, можно провести по теченію Енисея, по линіи того сброса, благодаря которому возникла западно-сибирская низменность.

Если проводить границу по плоскогорью, то, по моему мнѣнію, не иначе, какъ послѣ тщательнаго гипсометрическаго изслѣдованія и соста-

---

1) Толль. Очеркъ геологіи Ново-Сибирскихъ острововъ.—Зап. Имп. Акад. Наукъ. IX (1900), карта.

2) Толль, l. c., 9.

вленія карты, подобной гипсометрической картѣ Европейской Россіи А. А. Тилло.

Главнымъ ботаническимъ основаніемъ для проведенія границы между западной и восточной таежными областями Сибири Н. И. Кузнецовъ беретъ границу между ареалами *Larix sibirica* Led. и *L. dahurica* Turcz., которыя онъ считаетъ климатическими расами общаго происхожденія.

Приведу его слова (стр. 890): «Самымъ обыкновеннымъ деревомъ, образующимъ сплошные лѣса въ Сибири, является лиственница. Она встрѣчается и въ горахъ Западной Европы. Но лиственница западно-сибирская, съ одной стороны, отличается отъ лиственницы западно-европейской, съ другой, — отъ лиственницы восточно-сибирской; систематическія отличія не велики между этими тремя лиственницами, въ особенности между сибирской и даурской существуютъ незамѣтные переходы, но, отличаясь хотя и незначительно другъ отъ друга морфологически, онѣ отличаются и географическимъ распространеніемъ своимъ. Точно установить границу, гдѣ кончается распространеніе *Larix sibirica*, и гдѣ начинается *L. dahurica*, довольно трудно, ибо, по свидѣтельству Миддендорфа, въ области переходной особенно обильны и переходныя формы».

Однако мнѣніе это не обосновано ничѣмъ. По словамъ В. Н. Сукачева, граница между обѣими лиственницами около Байкала отнюдь не климатическая; она проходитъ поперекъ горныхъ хребтовъ. Оба вида рѣзко различаются между собою, и вдоль границы между ними тянется узкая полоса, верстъ въ 5—6 шириной, гдѣ встрѣчаются помѣси между этими двумя видами. Получается впечатлѣніе не двухъ климатическихъ расъ, а двухъ видовъ, сталкивающихся между собою въ своемъ распространеніи.

В. Л. Комаровъ, къ которому я обращался по этому поводу, считаетъ несомнѣннымъ, что *L. dahurica* и *L. sibirica* совершенно отдѣльные виды, что обѣ эти лиственницы отнюдь не представляютъ собою климатическихъ расъ общаго происхожденія. Что касается климатическихъ расъ, то таковыми, по В. Н. Сукачеву, являются *Betula nana* L. и *B. exilis* Sukacz.[1]). Граница между ними проходитъ какъ разъ по Енисею, что подтверждаетъ взглядъ Л. С. Берга.

Относительно границъ Дауріи я обратился къ лично знакомому съ этой областью и ея растительностью В. Н. Сукачеву. Онъ находитъ, что Даурія на картѣ Н. И. Кузнецова (карта IV) отграничена совершенно неправильно. Прежде всего, на сѣверо-западѣ даурская флористическая провинція

1) В. Н. Сукачевъ. Къ систематикѣ сибирскихъ березъ. 212—214.

вовсе не отграничена альпійскимъ поясомъ такъ называемаго Яблоноваго хребта; этотъ хребетъ въ этомъ мѣстѣ какъ разъ очень невысокъ. Къ сѣверу отъ него есть, дѣйствительно, гольцовые хребты, но истинная граница даурской флоры обходитъ ихъ съ юго-запада. Островъ Ольхонъ покрытъ даурской растительностью; характерная даурская флора распространена и по сю сторону Байкала; она распространена и въ Иркутской губерніи, и сѣверо-западная ея граница проходитъ по этой губерніи. Нѣкоторые характерные представители даурской флоры, по новымъ изслѣдованіямъ, еще не опубликованнымъ, доходятъ на сѣверо-востокѣ до Якутска. Подъ Якутскомъ найдены среди тайги степныя пространства съ черноземовидными почвами, со степной растительностью (*Stipa capillata* L. и др.) и даже столбчатые солонцы. Я видѣлъ фотографіи Якутской степи, образцы солонцовъ и гербарные экземпляры растеній въ Докучаевскомъ почвенномъ музеѣ.

Что касается восточной границы Даурской флоры, то она, по В. Н. Сукачеву, тоже невѣрно нанесена на картѣ Н. И. Истинная граница должна проходить не у Албазина, какъ думаетъ Н. И., а тамъ, гдѣ западная граница *Betula dahurica* на карточкѣ Коржинскаго (карта II у Н. И. Кузнецова) пересѣкаетъ Шилку и Аргунь, хотя отдѣльные виды даурской флоры и заходятъ довольно далеко на востокъ по Амуру подобно тому, какъ они заходятъ на сѣверъ до Якутска. Какъ разъ въ той мѣстности, которая отрѣзывается истинной восточной границей отъ Дауріи, и встрѣчаются «широколиственныя породы Амурской области», именно *Quercus mongolica* Fisch. и *Betula dahurica* Pall.[1]). *Pyrus baccata* L. и *Menispermum dahuricum* DC., правда, встрѣчаются и въ настоящей Дауріи, но несравненно больше распространены въ Амурской области, Маньчжуріи, Кореѣ, Японіи, Китаѣ.

В. Л. Комаровъ западную границу своей маньчжурской провинціи проводитъ по Буреѣ. Нѣкоторыя маньчжурскія растенія проникаютъ дальше на западъ до Черняевой, до Албазина, даже до Покровскаго (*Zizania aquatica*) L. var.[2]), но все же, по В. Л. Комарову, къ западу отъ Буреи находится Даурская флористическая область, а къ сѣверу отъ хребта Тукурингры — Якутская флористическая область. Такимъ образомъ и сѣверная граница Амурской области Н. И. Кузнецова должна быть измѣнена. И такъ, два спеціалиста, лично хорошо знакомые со страной, но спеціалисты различныхъ направленій держатся совершенно различныхъ взглядовъ на объемъ

1) Ср. Н. И. Кузнецовъ, l. c., 896.

2) Съ другой стороны, «аванпосты Даурской степи доходятъ до самыхъ береговъ океана (заливъ Посьета)». — Комаровъ. Ботанико-геогр. области бассейна Амура. 4.

и разграниченіе двухъ сосѣднихъ ботанико-географическихъ областей, и оба не находятъ возможнымъ проводить границу черезъ Албазинъ.

Далѣе, перечисляя роды, характерные для Дауріи, Н. И. упоминаетъ роды *Castilleja* и *Boschniakia*, которые однако вовсе характерными для нея считаться не могутъ. Изъ рода *Castilleja* въ Дауріи растетъ видъ *C. pallida* Kunth, распространеніе котораго таково: Арктическая область (Лапландія, полуостровъ Канинъ, земля Самоѣдовъ), сѣверный Уралъ, восточная Россія (Пермская, Уфимская, Оренбургская губ.), Тобольская губ., сѣверная часть Акмолинской области, южная часть Томской губ. (Алтай), Енисейская губ. отъ $61^1/_2{}^\circ$ до $73^\circ$ с. ш., Якутская область, Чукотскій полуостровъ, Камчатка, Аянъ, Амурская область, Сѣверная Америка[1]).

*Boschniakia glabra* CAM., кромѣ Дауріи, растетъ по Енисею, по Ангарѣ, близъ Вилюйска, на Камчаткѣ, Курильскихъ островахъ, на Ситхѣ и въ арктической Америкѣ[2]).

И В. Л. Комаровъ и В. Н. Сукачевъ согласны съ тѣмъ, что представленіе Н. И. Кузнецова о замкнутости Дауріи и о сходствѣ ея въ *этомъ* отношеніи съ кавказской провинціей **X.-D.** не отвѣчаетъ дѣйствительности. Даурія есть нечто иное, какъ небольшая часть Монголіи, находящаяся въ предѣлахъ Россійской Имперіи. Даурская флора, по В. Л. Комарову, занимаетъ не только Забайкалье, но и часть Амурской области, а по В. Н. Сукачеву, и часть Иркутской губерніи. Рѣзкихъ границъ у Даурской ботанико-географической провинціи нѣтъ ни по направленію къ западу, ни по направленію къ востоку, ни къ сѣверу, ни къ югу, т. е. здѣсь мы наблюдаемъ совершенно иныя отношенія, чѣмъ для провинціи **X.-D.** Даурія вовсе не является «замкнутой со всѣхъ сторонъ» страной.

Очень возможно, что Камчатку придется выдѣлить въ особую ботаническую провинцію.

Геологически, по словамъ И. П. Толмачева, Камчатка отличается отъ Охотской области. Она представляетъ собой часть кольца новѣйшихъ вулканическихъ явленій, опоясывающаго Великій океанъ.

Въ зоо-географическомъ отношеніи Камчатка тоже, повидимому, заслуживаетъ выдѣленія. По даннымъ В. Л. Біанки[3]), «цѣлый рядъ восточносибирскихъ семействъ даже вовсе не имѣетъ представителей на Камчаткѣ: *Sturnidae*, *Oriolidae*, *Troglodytidae*, *Certhiidae*, *Regulidae*, *Cinclidae*, *Cap-*

1) Крыловъ. Флора Алтая и Томской губ. IV. 952.

2) Ledebour. Fl. Ross. III. 1, p. 323.

3) В. Л. Біанки. Отчетъ о командировкѣ въ Камчатку въ 1908 г. — Изв. Имп. Акад. Наукъ, 1909, стр. 51.

*rimulgidae, Upupidae, Coraciidae, Alcedinidae, Columbidae, Rallidae* и всѣ *Pelargiformes*». Далѣе В. Л. Біанки говоритъ: «Камчатка — полуостровъ, но ея авифауна производитъ впечатлѣніе островной: Камчатка соединена съ континентомъ Азіи Парапольскимъ доломъ на сѣверѣ и непрерывной цѣпью близко лежащихъ другъ отъ друга острововъ на югѣ, но и Парапольскій долъ и ближайшіе изъ Курильскихъ острововъ совершенно безлѣсны, а омывающее полуостровъ съ запада Охотское море чуть ли не негостепріимнѣе океана. Для распространенія массы животныхъ, resp. птицъ, оба эти обстоятельства не могутъ не являться серіознымъ препятствіемъ; съ ними стоитъ въ связи, съ одной стороны, полное отсутствіе представителей однихъ семействъ и бѣдность видами другихъ, а съ другой стороны — богатство водоплавающими и вообще связанными съ водой птицами. Островной, въ біологическомъ смыслѣ, характеръ камчатской фауны подтверждается и несомнѣнной склонностью здѣшнихъ птицъ образовать мѣстныя формы».

По всей вѣроятности, такой же островной характеръ имѣетъ Камчатка и въ ботанико-географическомъ отношеніи.

Обработавъ критически для Сибирской флоры только одно небольшое семейство *Papaveraceae*, я уже нашелъ, что на Камчаткѣ совершенно отсутствуетъ такое обыкновенное растеніе, какъ *Chelidonium majus* L., что тамъ нѣтъ восточно-азіатскаго растенія *Dicentra peregrina* (Rud.) Fedde, что *Papaver nudicaule* L. встрѣчается на Камчаткѣ въ видѣ особой географической расы *P. nudicaule* L. ssp. *microcarpum* (DC.) Elk. Затѣмъ, по свѣдѣніямъ, любезно доставленнымъ мнѣ В. Л. Комаровымъ, на Камчаткѣ нѣтъ *Arabis Turczaninowii* Led., распространенной въ Охотской области, и есть много эндемичныхъ расъ изъ семейства *Papilionaceae*. Такъ, почти всѣ *Oxytropis*'ы и *Astragalus*'ы Камчатки представляютъ собой такія эндемичныя расы. Изъ сем. *Ranunculaceae* эндемичны для Камчатки *Delphinium brachycentrum* Led., *Aconitum maximum* Pall. (= *A. Kamtschaticum* Pall.), а изъ *Cruciferae* эндемична для Камчатки и Анадыра, напр., *Parrya Ermani* Led. (= *Arabis parryoides*).

Рѣшеніе вопроса о самостоятельности Камчатки, какъ ботанико-географической провинціи, приходится отложить до появленія въ свѣтъ работы В. Л. Комарова, изслѣдовавшаго въ послѣднее время Камчатку въ составѣ экспедиціи Ѳ. П. Рябушинскаго.

Арктическую область Сибири Н. И. Кузнецовъ дѣлитъ на двѣ провинціи — западную и восточную — и границу между ними проводитъ по водораздѣлу между Хатангой и Анабарой, отъ сѣверной границы лѣсовъ до Ледовитаго океана.

И В. Л. Комаровъ и В. Н. Сукачевъ согласны со мной въ томъ, что этой границы провести никакъ нельзя. Хотя *Anemone narcissiflora* L. var. *Linneana* Schipcz. и распространена по сибирскому побережью отъ Чукотскаго полуострова почти до устьевъ Лены, а *Gentiana glauca* Pall. до Оленека, но зато *Astragalus umbellatus* Bge. растетъ на Новой Землѣ, на Чукотскомъ полуостровѣ и на Камчаткѣ; онъ описанъ съ Новой Земли, а на Чукотскомъ полуостровѣ и Камчаткѣ представляетъ характерное растеніе. *Salix taimyrensis* Trautv. распространена отъ Новой Земли до Камчатки. Поэтому Ледебуръ поступилъ правильнѣе, выдѣливъ свою Terra Tschuktschorum въ особую ботаническую провинцію, такъ какъ большинство арктическо-альпійскихъ видовъ, общихъ съ арктической областью Сѣверной Америки, не выходитъ изъ предѣловъ Ледебуровской Terra Tschuktschorum и лишь отдѣльные представители идутъ дальше на западъ и останавливаются въ различныхъ пунктахъ, а нѣкоторые, какъ мы видѣли, доходятъ даже до Новой Земли.

Что касается альпійскихъ провинцій Сибири, то еще совершенно неизвѣстно, имѣемъ ли мы право соединять альпійскую область Саянъ съ альпійскою областью Алтая, какъ это дѣлаетъ Н. И. Кузнецовъ. Дѣло въ томъ, что альпійская область Саянъ еще очень мало изучена. Очень можетъ быть, что въ Саянахъ будутъ найдены нѣкоторые или даже многіе изъ тѣхъ альпійскихъ видовъ, которые въ настоящее время извѣстны для гольцовъ Алтая, а въ Саянахъ не встрѣчены. Такихъ видовъ въ одномъ первомъ томѣ «Флоры Алтая и Томской губерніи» П. Н. Крылова я насчиталъ около 30.

Альпійскую область Камчатки Н. И. Кузнецовъ вовсе не выдѣляетъ, а между тѣмъ она занимаетъ около половины территоріи Камчатки.

Обозначенія провинцій: **Ar. S.-W.** и **Ar. S.-O.**, **S.S.-W.** и **S.S.-O.** неудачны, такъ какъ на всѣхъ картахъ и во всѣхъ странахъ **S.-W.** обозначаетъ юго-западъ, а **S.-O.** — юго- востокъ.

Изъ всего сказаннаго можно сдѣлать только одинъ выводъ: границы между ботанико-географическими провинціями Сибири, сколько бы этихъ провинцій мы ни различали, *еще совершенно не установлены*. Принимать во вниманіе различіе флоры разныхъ частей Сибири при составленіи общихъ очерковъ семействъ Флоры Сибири необходимо, но распредѣлять матеріалъ при критической обработкѣ Флоры Сибири по этимъ провинціямъ, разъ границы ихъ совершенно не выяснены, невозможно.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 — 31 декабря 1912 года).

101) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 18, 15 декабря. Стр. 1047 — 1130 + IX — XIV + титулъ къ VI тому. 1912. lex. 8°. — 1614 экз.

102) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 2. А. Бѣлопольскій. Изслѣдованіе лучевыхъ скоростей и спектра перемѣнной звѣзды «Алголя». По наблюденіямъ въ Пулковѣ въ 1902—1911 гг. III — IV. (I + 76 стр.). 1912. 4°. — 950 экз. Цѣна 55 коп.; 1 Mrk. 25 Pf.

103) **Извѣстія Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи.** Томъ 5. Выпускъ II. (Comptes-rendus des séances de la Commission Sismique Permanente. Tome 5. Livraison II). (II + стр. 95 — 236 + 18 табл.). 1912. lex. 8°. — 513 экз. Цѣна 2 руб. 70 коп.; 6 Mrk.

104) **Отчетъ о дѣятельности Императорской Академіи Наукъ** по Физико-Математическому и Историко-Филологическому Отдѣленіямъ за 1912 годъ, составленный Непремѣннымъ Секретаремъ академикомъ С. Ѳ. Ольденбургомъ и читанный въ публичномъ засѣданіи 29 декабря 1912 года. (303 стр.). 1912. 8°. — 813 + 25 вел. экз. Въ продажу не поступаетъ.

105) **Отчетъ о дѣятельности Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ** за 1912 годъ, составленный академикомъ Н. А. Котляревскимъ. (II + 30 + I + 82 + 66 стр. + 25 табл. рис. + 20 автогр.). 1912. 8°. — 813 + 25 вел. экз. Въ продажу не поступаетъ.

106) **Bibliotheca Buddhica. IX.** Madhyamakāvatāra par Candrakīrti. Traduction tibétaine publiée par Louis de la Vallée Poussin. IV — V. (II + III + стр. 289—427). 1912. 8°. — 512 экз. Цѣна 2 руб.; 5 Mrk.

# Оглавленіе. — Sommaire.


| СТР. | | PAG. | |
|---|---|---|---|
| Сэръ Джорджъ Дарвинъ. Некрологъ. Читалъ О. А. Баклундъ | 1 | *Sir George Darwin. Nécrologie. Par O. A. Backlund | 1 |
| **Статьи:** | | **Mémoires:** | |
| **Н. В. Насоновъ.** *Ovis arcar* и близкія къ нему формы дикихъ барановъ | 3 | ***N. V. Nasonov.** *Ovis arcar* et les formes voisines des moutons sauvages | 3 |
| **В. Н. Робинсонъ.** Новыя данныя о геологическомъ строеніи сѣвернаго Кавказа въ бассейнѣ рѣкъ Бѣлой и Лабы (Кубанская область) | 33 | ***V. N. Robinson.** Nouvelles données sur la structure géologique du Caucase du Nord dans le bassin des fleuves Bělaja et Laba | 33 |
| **Н. А. Бушъ.** О дѣленіи Сибири на ботанико-географическія области | 39 | ***N. A. Busch.** Sur la division de la Sibérie en provinces phyto-géographiques | 39 |
| Новыя изданія | 47 | *Publications nouvelles | 47 |


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Январь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 2.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ФЕВРАЛЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 FÉVRIER.

Smithsonian Institution
FEB 27 1913
National Museum.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, —2 рубля.

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
**(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).**

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ
## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

### ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

#### ЗАСѢДАНІЕ 3 НОЯБРЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что 2 ноября с. г. скончался, на 67-мъ году отъ рожденія, Высокопреосвященный Антоній, Митрополитъ С.-Петербургскій и Ладожскій, первенствующій членъ Святѣйшаго Правительствующаго Синода, состоявшій почетнымъ членомъ Академіи съ 1899 года.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Совѣтъ и Учебный Комитетъ Рижскаго Политехническаго Института, циркуляромъ отъ октября с. г., выразили „свою глубокую благодарность за вниманіе, оказанное Институту по случаю празднованія 2 октября 1912 года его 50-лѣтняго юбилея".

Въ связи съ этимъ Непремѣнный Секретарь доложилъ Собранію нижеслѣдующее, поступившее на его имя письменное заявленіе академика П. И. Вальдена:

„Имѣю честь довести до Вашего свѣдѣнія, что во исполненіе предложенія Общаго Собранія Академіи — поручить мнѣ представительство Академіи на состоявшемся 2 октября с. г. торжественномъ празднованіи 50-лѣтняго юбилея Рижскаго Политехническаго Института — я имѣлъ возможность и высокую честь привѣтствовать Рижскій Политехническій Институтъ, отъ имени Императорской Академіи Наукъ, въ краткой рѣчи, съ плодотворной научно-воспитательной дѣятельностью его за истекшее пятидесятилѣтіе".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Общество чешскихъ математиковъ и физиковъ въ Прагѣ прислало приглашеніе (полученное въ Канцеляріи Конференціи 31 октября с. г.) на торжественное празднованіе 50-лѣтія своего существованія въ воскресенье 10 ноября н. ст. с. г. (28 октября ст. ст.).

Положено привѣтствовать названное Общество письмомъ.

Президентъ и Совѣтъ Института Райса (The Rice Institute, Houston Texas) обратились къ Академіи съ приглашеніемъ (полученнымъ 11 октября с. г.) принять участіе въ назначенномъ на 10—12 октября н. ст. с. г. торжествѣ открытія при Институтѣ новаго университета.

Положено: 1) привѣтствовать Институтъ Райса письмомъ; 2) папку съ пригласительнымъ циркуляромъ и илюстрированнымъ очеркомъ развитія Института Райса передать въ Архивъ Конференціи.

Непремѣнный Секретарь, отъ имени учрежденной при Императорской Академіи Художествъ особой Коммиссіи по устройству исторической выставки въ ознаменованіе предстоящаго 300-лѣтія царствованія Дома Романовыхъ, обратился къ Конференціи съ ходатайствомъ о разрѣшеніи предоставить для цѣлей выставки соотвѣтствующіе предметы изъ Библіотеки, Архива и другихъ учрежденій Академіи Наукъ.

Разрѣшено, при чемъ положено поручить Непремѣнному Секретарю довести объ этомъ до свѣдѣнія вышеупомянутой Коммиссіи.

Викторъ Александровичъ Тулиновъ принесъ въ даръ Академіи 5 фотографическихъ снимковъ: по одному снимку Большого и Малаго Конференцъ-Зала Академіи, работы фотографа К. К. Булла, и 3 снимка Большого Конференцъ-Зала, сдѣланныхъ жертвователемъ во время перваго собранія выборщиковъ отъ Академіи Наукъ и Университетовъ для избранія шести членовъ Государственнаго Совѣта (10, 11 и 12 апрѣля 1906 года).

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи, а снимки передать въ Архивъ Конференціи.

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 7 НОЯБРЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 5 октября н. ст. с. г. скончался директоръ Астрономической Обсерваторіи въ Альбани (С. Ш. С. А.) профессоръ Льюисъ Боссъ (Lewis Boss), состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи съ 1910 года.

Академикъ О. А. Баклундъ читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Извѣстій" Академіи.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Ректоръ Императорскаго Томскаго Университета, отношеніемъ отъ 26 октября с. г. за № 9340, увѣдомилъ Академію, что Совѣтъ названнаго Университета, въ засѣданіи отъ 15 минувшаго сентября, руководствуясь Высочайшимъ указомъ отъ 25 января 1900 г., предоставившимъ Императорскимъ Россійскимъ Университетамъ право имѣть своего представителя въ Постоянной Сейсмической Коммиссіи при Императорской Академіи Наукъ, избралъ таковымъ профессора по кафедрѣ физики коллежскаго совѣтника Александра Петровича Поспѣлова.

Положено сообщить объ этомъ въ Постоянную Центральную Сейсмическую Коммиссію.

Завѣдующій группою „Отопленіе и Вентиляція" состоящей подъ Августѣйшимъ покровительствомъ Его Высочества Принца Александра Петровича Ольденбургскаго Всероссійской Гигіенической Выставки, устраиваемой въ С.-Петербургѣ въ маѣ — сентябрѣ 1913 г., проф. В. П. Стаценко препроводилъ въ Академію, при циркулярномъ отношеніи отъ 26 октября с. г. за № 36: 1) приглашеніе Выставочнаго Комитета, 2) общую программу Выставки, 3) программу группы „Отопленіе и Вентиляція", 4) 2 анкетныхъ листа,—съ просьбою объ отвѣтѣ по возможности не позднѣе 1 декабря с. г.

Положено передать означенное отношеніе вмѣстѣ съ приложеніями въ Правленіе Академіи для заполненія анкетныхъ листовъ соотвѣтствующими свѣдѣніями.

Предсѣдатель Венгерской Академіи Наукъ въ Будапештѣ (Magyar Tudományos Akadémia), письмомъ на имя Президента Академіи отъ 31 октября н. ст. с. г., выразилъ Академіи благодарность за содѣйствіе успѣху флористической экскурсіи профессора И. Тужона (I. Tuzson) въ южно-русскія степи лѣтомъ сего года.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ Отдѣленію свой „Отчетъ о командировкѣ за границу" (O. Backlund. Rapport sur une mission scientifique à l'étranger).

Положено напечатать этотъ отчетъ въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея" статью Д. Смирнова (D. Smirnov): „Eine neue Art der Gattung *Balaninus* Sch. aus China *(Coleoptera, Curculionidae)*" [Новый видъ рода *Balaninus* Sch. изъ Китая *(Coleoptera, Curculionidae)*].

Положено напечатать статью Д. Смирнова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея" работу профессора В. М. Шимкевича [Schimkewitsch, Wl. (Šimkevič, V.)]: „Einige neue Pantopoden" (О нѣкоторыхъ новыхъ формахъ *Pantopoda*).

Положено напечатать работу проф. В. М. Шимкевича въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея": „Маршрутъ экспедиціи свѣтлѣйшаго князя А. К. Горчакова по восточной Африкѣ", съ 2 картами, и „Маршрутъ экспедиціи С. Н. фонъ-Вика по Ассаму", съ 1 картой. Карты къ первому „Маршруту" обойдутся въ 50 руб., а карта ко второму — въ 35 руб.

Положено напечатать означенные „Маршруты" въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея" и смѣты на изготовленіе къ нимъ картъ утвердить.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью свою подъ заглавіемъ: „Ueber die Dielektrizitätskonstanten gelöster Salze. II Teil" (О діэлектрическихъ константахъ растворенныхъ солей. Часть вторая).

Положено напечатать статью академика П. И. Вальдена въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ доложилъ Отдѣленію краткій отчетъ о поѣздкѣ своей въ Сѣверную Америку для участія въ трудахъ VIII-го Международнаго съѣзда по прикладной химіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ В. А. Стекловъ представилъ для напечатанія въ „Запискахъ“ Отдѣленія статью свою: „Sur certaines questions d'Analyse qui se rattachent à plusieurs problèmes de la Physique Mathématique“ (О нѣкоторыхъ вопросахъ Анализа, связанныхъ со многими задачами Математической Физики).

Положено напечатать работу В. А. Стеклова въ „Запискахъ“ Отдѣленія, а прочитанное имъ при представленіи работы сообщеніе напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Директоръ Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи академикъ О. А. Баклундъ читалъ нижеслѣдующее:

„13 іюля 1912 года Государь Императоръ утвердилъ одобренный Государственнымъ Совѣтомъ и Государственною Думою законъ объ упраздненіи Одесскаго отдѣленія Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи и объ учрежденіи двухъ новыхъ отдѣленій послѣдней въ городѣ Николаевѣ и мѣстечкѣ Симеизѣ. Согласно этому закону новыя отдѣленія учреждены съ 1 іюля 1912 года и съ того же срока упразднено Одесское отдѣленіе. На ежегодное содержаніе отдѣленія въ Николаевѣ отпущено 20 400 рублей, а въ Симеизѣ—15 300 рублей. Въ штатахъ обоихъ отдѣленій имѣется по одной должности старшаго астронома и по одной—адъюнктъ-астронома. Сверхъ того, въ Николаевѣ есть вычислитель и механикъ. Этотъ послѣдній будетъ слѣдить также за исправностью инструментовъ въ Симеизѣ. Одесскіе меридіанные инструменты переносятся въ Николаевъ, и здѣсь же устанавливается новый 32-дюймовый рефракторъ (астрографъ). Въ Симеизѣ предполагается установить, кромѣ имѣющихся уже инструментовъ, подаренныхъ Н. С. Мальцовымъ, 40-дюймовый рефлекторъ. На устройство этихъ новыхъ инструментовъ, общее оборудованіе обѣихъ Обсерваторій, постройку зданій, башенъ и т. п. ассигнуется 310 000 рублей, которые распредѣляются на нѣсколько лѣтъ, по мѣрѣ надобности.

„Такимъ образомъ, дѣло, начатое въ 1908 году (Симеизъ) и въ 1909 году (Николаевъ), послѣ долгихъ стараній пришло къ окончанію вполнѣ благополучному. Успѣшность хода всего дѣла въ огромной степени является слѣдствіемъ постоянной авторитетной поддержки Августѣйшаго Предсѣдателя Комитета Обсерваторіи и гг. членовъ его. Долгомъ своимъ считаю засвидѣтельствовать мою искреннюю, глубокую благодарность Его Императорскому Высочеству и гг. членамъ Комитета за благожелательное отношеніе къ интересамъ Обсерваторіи и энергичную поддержку большого дѣла, столь успѣшно законченнаго“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что мною въ недавнее время въ „Извѣстіяхъ Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи“ опубликованы слѣдующія двѣ работы:

„1) „Приборы для наблюденій надъ пульсирующими источниками“.

„2) „О приведенной длинѣ горизонтальнаго маятника съ Цельнеровскимъ подвѣсомъ“.

„Въ первой изъ этихъ работъ я описываю три прибора, могущихъ служить для непрерывной регистраціи дебита, температуры и давленія въ каптажной трубѣ интермиттирующихъ источниковъ. Два изъ перечисленныхъ приборовъ были построены по моимъ указаніямъ г. Мазингомъ, механикомъ при Физической Лабораторіи Академіи Наукъ. Приборы эти были затѣмъ всесторонне испытаны г-мъ Веберомъ, завѣдующимъ сейсмической станціей въ Боржомѣ въ нашей же лабораторіи, при чемъ выяснилось, что они вполнѣ удовлетворяютъ своему назначенію. Въ ближайшемъ будущемъ предполагается, благодаря содѣйствію и матеріальной поддержкѣ Великаго Князя Николая Михаиловича, приступить къ систематическимъ наблюденіямъ съ упомянутыми приборами надъ Екатерининскимъ источникомъ въ Боржомѣ.

„Во второй работѣ я разбираю какъ теоретически, такъ и экспериментально вопросъ о зависимости приведенной длины горизонтальнаго маятника съ Цельнеровскимъ подвѣсомъ отъ угла наклона его оси вращенія или отъ его собственнаго періода колебаній и указываю на тѣ пріемы, при помощи которыхъ эту зависимость можно учитывать.

„Хотя, въ обычныхъ условіяхъ сейсмическихъ наблюденій, эта измѣняемость приведенной длины маятника и очень незначительна, тѣмъ не менѣе при нѣкоторыхъ спеціальныхъ изслѣдованіяхъ, требующихъ особенной тщательности и аккуратности, съ этой измѣняемостью слѣдуетъ непремѣнно считаться“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ М. А. Рыкачевъ доложилъ Отдѣленію, что отъ лицъ, удостоенныхъ Конференціею Императорской Академіи Наукъ, по его представленію весною этого года, утвержденія въ почетномъ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, получены имъ письма съ выраженіемъ признательности за оказанную имъ честь и за полученные ими дипломы на это званіе.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Королевскій Грейфсвальдскій Университетъ избралъ его своимъ почетнымъ докторомъ.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для занесенія въ формулярный списокъ академика Ѳ. Н. Чернышева.

Академикъ П. И. Вальденъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что — согласно увѣдомленію и диплому отъ 13 ноября с. г. — Institut National Genevois, въ г. Женевѣ, избралъ его въ свои члены-корреспонденты.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для занесенія въ формулярный списокъ академика П. И. Вальдена.

## ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

### ЗАСѢДАНІЕ 5 МАЯ 1912 г.

Докторъ слав. филол. Вѣнскаго Университета П. Н. Орѣшковъ обратился къ Отдѣленію съ слѣдующимъ прошеніемъ:

„Желая въ теченіе своего пребыванія въ Россіи посѣтить, въ цѣляхъ личнаго непосредственнаго ознакомленія съ бытомъ и языкомъ, болгарскія колоніи въ Новороссіи, покорнѣйше прошу II-е Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ оказать мнѣ къ тому содѣйствіе выдачей мнѣ командировочнаго свидѣтельства для поѣздки въ Таврическую, Херсонскую и Бессарабскую губ. съ указанною выше цѣлью.

„О главныхъ результатахъ моей поѣздки мною будетъ представленъ въ Отдѣленіе Отчетъ. П. Орѣшковъ. 15 апрѣля 1912 г. С.-Петербургъ“.

*Положено*: выдать г. Орѣшкову соотвѣтствующее свидѣтельство.

О. И. и В. И. Срезневскіе представили Отдѣленію слѣдующую записку:

„Въ виду возникшей среди членовъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности Академіи Наукъ мысли о необходимости продолжить собираніе матеріаловъ по древне-русскому языку въ дополненіе къ тѣмъ, которые вошли въ недавно оконченный печатаніемъ трудъ И. И. Срезневскаго „Матеріалы для словаря древне-русскаго языка“, и привлечь къ этой работѣ насъ, позволяемъ себѣ высказать нѣкоторыя соображенія касательно плана и объема новаго труда, а также его отношенія къ названнымъ „Матеріаламъ“.

„По первоначальному плану И. И. Срезневскій предполагалъ представить въ своемъ словарѣ Русскій языкъ книжный и народный по древнимъ памятникамъ XI—XIV вѣковъ, т. е. тотъ языкъ, который былъ въ ходу у Русскихъ книжныхъ людей того времени. Поэтому на ряду съ памятниками несомнѣнно Русскими въ него были введены памятники, перенесенные (какъ теперь неоспоримо доказано) въ древнюю Русь отъ южныхъ Славянъ и въ Россіи только переписанные съ чужихъ оригиналовъ. Это касается по преимуществу и даже почти исключительно памятниковъ переводныхъ. Такимъ образомъ, названіе, которое носятъ „Матеріалы“, не вполнѣ соотвѣтствуетъ тому содержанію, которое въ нихъ заключается, и языкъ Русскій въ нихъ не представленъ въ чистомъ видѣ. Чтобы дать при продолженіи работы надъ Словаремъ именно древнерусскій языкъ, необходимо отказаться отъ всѣхъ памятниковъ не несомнѣнно Русскихъ и слѣдовательно отбросить всѣ памятники переводные,

„Граница времени, охватывающая памятники, входящіе въ „Матеріалы“, не была достаточно точно опредѣлена. Предполагая первоначально ограничить выборъ словъ памятниками XI—XIV вв., сначала самъ И. И. Срезневскій, а затѣмъ и редакторы изданія захватили рядъ памятниковъ XV-го и даже XVI-го вв. Если первый рядъ памятниковъ (XI—XIV вв.) былъ въ значительной мѣрѣ исчерпанъ, то этого совершенно нельзя сказать о памятникахъ XV-го и XVI-го вв. Чтобы дополнить то, что въ „Матеріалахъ“ сдѣлано только отчасти въ отношеніи этихъ послѣднихъ, необходимо главное вниманіе сосредоточить на нихъ и ими только и ограничиться. Мы ставимъ конечнымъ предѣломъ исходъ XVI вѣка (начало смутнаго времени), съ одной стороны, потому, что въ „Матеріалахъ“ XVII вѣкъ совершенно не затронутъ (если не считать нѣкоторыхъ примѣровъ, занесенныхъ или случайно или для сопоставленія съ примѣрами изъ другихъ, болѣе древнихъ памятниковъ); съ другой стороны, потому, что лексическій матеріалъ съ начала XVII-го вѣка вслѣдствіе усиленія чужеземнаго вліянія очень видоизмѣнился; съ третьей стороны, потому, что при обиліи памятниковъ полное использованіе ихъ является нынѣ непосильной работой.

„Въ связи съ ограниченіемъ памятниковъ по времени въ другую сторону, т. е. при принятіи за начальный предѣлъ XV в., представляется неизбѣжно слѣдующій вопросъ. Въ XV—XVI вв. Русскія нарѣчія, сѣверовосточное, западное и южное, уже настолько обособились другъ отъ друга, что говорить о единомъ Русскомъ языкѣ XV—XVI вв. почти нельзя. Не считая возможнымъ охватить въ новомъ изданіи всю совокупность памятниковъ этихъ трехъ нарѣчій Русскаго языка, находимъ нужнымъ ограничиться памятниками сѣверовосточнаго, или великорусскаго нарѣчія. Оригинальные памятники, принадлежащіе этому нарѣчію, должны быть использованы всѣ, независимо отъ ихъ содержанія.

„Общій планъ нашей работы остается тотъ, который постепенно выработался въ „Матеріалахъ“ и въ извѣстной послѣдовательности проведенъ въ томѣ III-мъ.

„По опыту изданія „Матеріаловъ“ зная, что такая сложная и большая задача, какую представляетъ собою составленіе словаря XV—XVI вв., можетъ не быть осилена и доведена нами до конца въ зависимости отъ разнообразныхъ причинъ, и желая, чтобы то, что будетъ постепенно дѣлаться, не пропало попусту, мы думаемъ, что необходимо по мѣрѣ исполненія работы надъ тѣмъ или другимъ рядомъ памятниковъ ставить относительно этого въ извѣстность Отдѣленіе Русскаго языка и словесности; такимъ образомъ, въ случаѣ прерванія работы нашей она можетъ быть продолжена кѣмъ либо другимъ. Ольга Срезневская и В. Срезневскій“.

*Положено:* просить О. И. Срезневскую и В. И. Срезневскаго приступить къ собиранію матеріаловъ по Словарю древне-русскаго языка и выдать В. И. Срезневскому на этотъ предметъ авансомъ *триста*

*рублей* изъ суммы, ассигнованной въ распоряженіе Отдѣленія изъ остатковъ отъ неиспользованныхъ премій имени Солдатенкова.

А. А. Ѳоминъ представилъ нижеслѣдующій отчетъ о своей командировкѣ въ Парижъ:

„30-го марта с. г., по иниціативѣ Г-на Предсѣдателя Совѣта Министровъ, я былъ командированъ Отдѣленіемъ въ Парижъ — 1) для возложенія вѣнка на могилу внезапно скончавшагося почетнаго члена Академіи П. Н. Тургенева, — 2) для выясненія судьбы его архива, въ которомъ осталось много матеріаловъ, представляющихъ большой интересъ для русской исторіи, и, если бы представилась къ тому возможность, то и описанія этихъ матеріаловъ, и 3) для выясненія вопроса о передачѣ ихъ Академіи Наукъ.

„Имѣю честь сообщить Отдѣленію, что мною было сдѣлано слѣдующее.

1) 16-го апрѣля с. г., въ присутствіи представителя Русскаго Посла въ Парижѣ графа Татищева, родныхъ П. Н. Тургенева — капитана Віарисъ съ женой, полковника Вигонь съ сестрой, личнаго секретаря Петра Николаевича Г. Г. Шнейдеръ, его ближайшихъ друзей—семейства художника г-на Журдэнъ и нѣкоторыхъ другихъ лицъ — я возложилъ вѣнокъ на могилу П. Н. Тургенева на кладбищѣ „Пэръ-Лашэзъ".

„Вѣнокъ изображаетъ бронзовую дубовую вѣтвь съ лиловой лентой, на которой сдѣлана надпись: „A Pierre de Tourgueneff Membre Honoraire de l'Académie des Sciences à St.-Pétersbourg — Section de la Litterature Russe".

„При возложеніи вѣнка я сказалъ нѣсколько словъ, посвященныхъ памяти покойнаго и раньше почившихъ представителей его славнаго рода — Ивана Петровича Тургенева, Александра и Николая Ивановичей Тургеневыхъ.

„2) Для выясненія судьбы архива я обратился прежде всего къ личному секретарю покойнаго — Г. Г. Шнейдеръ, у котораго получилъ всѣ необходимыя предварительныя свѣдѣнія о положеніи дѣлъ, затѣмъ я обратился къ нашему Генеральному Консулу С. В. Зарину, въ вѣдѣніи котораго было дѣло о наслѣдствѣ, и который только за нѣсколько дней до моего пріѣзда снялъ печати, и, наконецъ, — къ нашему Послу А. П. Извольскому, принявшему все дѣло подъ свое покровительство.

„Кромѣ названныхъ лицъ, отнесшихся къ дѣлу съ полнымъ вниманіемъ и оказавшихъ мнѣ все возможное съ ихъ стороны содѣйствіе, горячее участіе въ немъ принялъ другъ наслѣдника банкиръ г-нъ П. Жерсъ.

„Для выясненія оставшихся матеріаловъ я получилъ отъ г-на Віарисъ разрѣшеніе войти въ соглашеніе съ его нотаріусомъ г-номъ Фарибо, вмѣстѣ съ которымъ и при непосредственномъ участіи няньки покойнаго г-жи Оливъ и ея дочери г-жи Су — я имѣлъ возможность довольно подробно осмотрѣть и описать квартиру Петра Николаевича въ Парижѣ и, только бѣгло, осмотрѣть домъ и мастерскую въ Веръ-Буа.

„Описи при семъ прилагаются.

„3) По вопросу о передачѣ матеріаловъ, представляющихъ интересъ для Россіи — Академіи Наукъ — мнѣ удалось достичь слѣдующаго.

„*Во-первыхъ*, я получилъ частью отъ г-на Віарисъ, частью отъ г-на Фарибо и г-жъ Оливъ и Су — болѣе двухъ тысячъ листовъ рукописей, въ числѣ которыхъ бумаги: всѣхъ Тургеневыхъ, Жуковскаго, Вяземскаго, Карамзина, Кайсарова, Дмитріева, Кутузова, Шлецера, Разумовской, Свѣчиной, Чаадаева, Гагарина, Ханыкова, Мюллера и многихъ другихъ.

Затѣмъ, я получилъ 27 томовъ изданій конца XVIII вѣка и первой половины XIX вѣка; нѣкоторыя изъ нихъ съ замѣтками Н. И. и А. И. Тургеневыхъ, а также 9 портретовъ — гравюръ и фотографій.

Все это уже получено Рукописнымъ Отдѣленіемъ Библіотеки, въ чемъ у меня имѣется расписка г-на Срезневскаго.

*Во-вторыхъ*, я получилъ и отправилъ малой скоростью непосредственно въ Библіотеку Академіи Наукъ:

а) всю остававшуюся часть старой библіотеки А. И. и Н. И. Тургеневыхъ, въ количествѣ 2—3 большихъ ящиковъ книгъ;

б) остальную часть коллекціи старыхъ газетъ, собранныхъ Н. И. Тургеневымъ, въ количествѣ 2 ящиковъ;

в) всѣ найденныя мною изданія сочиненій Н. И. и А. И. Тургеневыхъ въ количествѣ 1—2 ящиковъ;

г) чернильницу и нѣкоторые другіе предметы съ письменнаго стола Н. И. Тургенева;

д) первый оттискъ маски Ивана Сергѣевича Тургенева;

е) бюстъ Ивана Сергѣевича Тургенева, исполненный Петромъ Николаевичемъ Тургеневымъ.

Кромѣ того, заказанный сначала мною портретъ Петра Николаевича г-нъ Віарисъ приказалъ исполнить за его счетъ и выслать въ Академію Наукъ,

и, *въ-третьихъ*, послѣ всѣхъ предварительныхъ переговоровъ, г-нъ Віарисъ на аудіенціи у нашего Посла, въ присутствіи г-на Жерсъ, далъ слово — по истеченіи 4-хъ-мѣсячнаго срока со дня смерти Петра Николаевича (окончательнаго срока для вступленія въ права наслѣдства), разрѣшить осмотрѣть все остальное, бывшее теперь мнѣ недоступнымъ имущество покойнаго и передать безвозмездно Императорской Академіи Наукъ все то, что представляетъ интересъ для русской исторіи.

Объ этомъ нашъ Посолъ въ Парижѣ Его Высокопревосходительство Александръ Петровичъ Извольскій уполномочилъ меня передать Господину Предсѣдателю Совѣта Министровъ и Отдѣленію Русскаго Языка и Словесности Императорской Академіи Наукъ".

*Положено*: 1) выразить признательность Отдѣленія г. Предсѣдателю Совѣта Министровъ В. Н. Коковцову; 2) выразить благодарность г. Віарису за его обѣщаніе; 3) генеральному консулу въ Парижѣ С. В. За-

рину, банкиру П. Жерсу — за ихъ содѣйствіе; 4) возбудить черезъ нашего посла въ Парижѣ ходатайство о награжденіи г-жъ Оливъ и Су золотыми медалями.

### Засѣданіе 12 мая 1912 г.

Въ виду исполняющагося 15 декабря 1912 года столѣтія со дня рожденія Я. К. Грота, *положено*: устроить въ этотъ день Публичное засѣданіе Отдѣленія въ память покойнаго академика.

По предложенію акад. Ф. Ѳ. Фортунатова *положено* послать проф. Б. Дельбрюку (Іена) 13 іюля нашего стиля привѣтственную телеграмму по поводу исполняющагося въ этотъ день семидесятилѣтія со дня его рожденія.

Доложено ходатайство акад. Н. П. Кондакова о командированіи его въ Италію съ 1 октября с. г. по 1 февраля 1913 года для присутствованія на археологическомъ конгрессѣ въ Римѣ и для изслѣдованія памятниковъ искусствъ въ Южной Италіи. — *Положено* возбудить соотвѣтствующее ходатайство.

Доложена докладная записка Московской Музыкально-Этнографической Комиссіи (отъ 27 апрѣля с. г.) слѣдующаго содержанія:

„Препровождая одновременно съ симъ свои послѣднія изданія Отдѣленію Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ, Московская Музыкальная Комиссія, состоящая при Императорскомъ Обществѣ Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, сочла своевременнымъ и необходимымъ войти въ Отдѣленіе съ нижеслѣдующимъ ходатайствомъ объ оказаніи содѣйстія названной Комиссіи въ ея дальнѣйшихъ научныхъ работахъ.

„Не будучи обезпечена опредѣленною ежегодною субсидіей, которая давала бы возможность вести болѣе послѣдовательно, систематично и непрерывно свою научную работу, Музыкально-Этнографическая Комиссія за свое десятилѣтнее существованіе принуждена была ограничивать свои изслѣдованія по изученію народной пѣсни и музыки лишь нѣкоторыми отдѣльными районами, для изученія которыхъ случайно находились средства и болѣе интересующіеся данной мѣстностью ученые работники. Такимъ образомъ, приложивъ немало труда къ изученію пѣсенъ великоруссовъ (особенно сѣвернаго края) и нѣкоторыхъ окраинъ (особенно Кавказа), Комиссія не имѣла возможности удѣлить достаточно вниманія другимъ вѣтвямъ русскаго племени—малоруссамъ и бѣлоруссамъ, не говоря уже о цѣломъ рядѣ еще не изученныхъ инородческихъ племенъ.

„Въ настоящее время, когда важнѣйшіе матеріалы, накопленные Комиссіей за прежніе годы, постепенно обработаны и издаются въ свѣтъ, и когда предстоитъ дальнѣйшее собираніе новыхъ матеріаловъ, Комиссія

болѣе всего желала бы обратить серьезное внпманіе на музыкальныя сокровища Малороссіи и Бѣлоруссіи, пѣсни которыхъ съ теоретическо-музыкальной стороны очень мало разработаны, да и не могутъ быть разработаны за недостаткомъ надежнаго матеріала, т. е. хорошихъ точныхъ записей, каковыя можно получить при современныхъ способахъ механической записи.

„Въ первую очередь Комиссія считаетъ необходимымъ снарядить спеціальную съ этой цѣлью экспедицію въ Малороссію, поставивъ ей задачею собираніе матеріала для выясненія гармоническаго склада пѣсенъ и исконныхъ особенностей малорусскаго пѣснотворчества въ его соотношеніи съ творчествомъ великорусскимъ. Этотъ матеріалъ могъ бы содѣйствовать въ извѣстной степени также выясненію давнишняго, но постоянно обостряющагося спора о культурныхъ взаимоотношеніяхъ этихъ вѣтвей русскаго племени другъ къ другу. Комиссія принципіально держится того мнѣнія, что малорусская пѣсня въ своей основѣ несомнѣнно русская, и чѣмъ болѣе она старинная, тѣмъ болѣе у нея общаго съ пѣснею великорусской и общеславянской. Между тѣмъ то̀ наносное и чужое, что̀ исказило собою старыя общерусскія черты въ южно-русской пѣснѣ, очень часто считаютъ за природныя и подлинныя особенности малорусской пѣсни. Это объясняется въ значительной степени тѣмъ, что выводы и обобщенія строятся на основаніи сомнительнаго матеріала, собраннаго далеко не всегда въ подлинно-народной средѣ и притомъ преимущественно одноголоснаго, не дающаго понятія о настоящей народной гармоніи. Въ послѣднее время Е. Э. Линева, въ одну изъ своихъ поѣздокъ съ фонографомъ, посѣтила на короткое время и Малороссію и въ своемъ отчетѣ объ этой поѣздкѣ (напеч. въ I томѣ „Трудовъ Музык.-Этногр. Комиссіи“) попыталась по личнымъ наблюденіямъ сдѣлать нѣкоторые общіе выводы о характерѣ, строѣ и гармоніи малорусскихъ пѣсенъ. Но эти выводы, какъ основанные на недостаточномъ и довольно случайномъ матеріалѣ, могутъ показаться проблематичными и требуютъ подкрѣпленія и провѣрки новыми систематическими наблюденіями. Недавнія записи галицкаго ученаго г. Колесы, сдѣланныя въ русской Украинѣ, односторонни (имъ обращено вниманіе почти исключительно на думы), и онѣ преслѣдуютъ задачу болѣе культурно-историческую, чѣмъ научно-музыкальную, не давая притомъ матеріала хорового, особенно важнаго въ данномъ случаѣ. Словомъ, сознается ясно настоятельная потребность спеціальной экспедиціи въ малорусскія губерніи за собираніемъ достовѣрнаго матеріала по музыкальному творчеству, необходимаго для выясненія важныхъ принципіальныхъ вопросовъ какъ въ дѣлѣ изученія народной музыки, такъ и самой народности вообще.

„Къ предстоящему лѣту обстоятельства складываются такъ удачно, что бывшій секретарь Комиссіи, въ настоящее время редакторъ-издатель журнала „Музыка и Жизнь“ Александръ Леонтьевичъ Масловъ, хорошо извѣстный какъ своими научно-музыкальными экскурсіями, такъ и мно-

гими печатными работами въ этой области, а также членъ Комиссіи композиторъ Борисъ Владиміровичъ Подгорецкій (авторъ малор. оперы „Купальна Искра") могутъ располагать $2\frac{1}{2}$ лѣтними мѣсяцами, чтобы употребить ихъ на научную командировку. Комиссія, дорожа этимъ случаемъ, желала бы воспользоваться надежными и опытными силами именно для изученія малорусскихъ пѣсенъ и командировать ихъ въ Малороссію на іюнь, іюль и половину августа подъ руководствомъ предсѣдателя Комиссіи Николая Андреевича Янчука, который, живя лѣто въ Малороссіи, можетъ взять на себя заботу въ особенности по части текстуальной записи пѣсенъ и указаній болѣе интересныхъ и удобныхъ для наблюденія пунктовъ. Къ сожалѣнію, однако, насколько Комиссія увѣрена въ хорошихъ результатахъ такой экспедиціи, настолько же она сознаетъ невозможность ея осуществленія безъ матеріальной помощи со стороны, такъ какъ ни сама Комиссія, ни Общество, при которомъ она состоитъ, не располагаютъ средствами на научно-музыкальныя командировки.

„До настоящаго времени дѣятельность Комиссіи развивалась главнымъ образомъ благодаря единовременнымъ субсидіямъ отъ казны, выданнымъ спеціально на изданіе трудовъ Комиссіи при сочувственномъ отношеніи г. Министра Финансовъ и поддержкѣ со стороны II Отдѣленія Имп. Академіи Наукъ, давшаго въ свое время благопріятный отзывъ о задачахъ и дѣятельности Московской Музыкально-Этнографической Комиссіи. Въ январѣ текущаго года, въ виду истеченія десятилѣтія существованія Комиссіи, успѣвшей за этотъ срокъ зарекомендовать себя съ серьезно-научной стороны, Комиссія обратилась снова къ г. Министру Финансовъ съ ходатайствомъ о томъ, чтобы единовременныя субсидіи были обращены въ постоянныя по примѣру Петербургской пѣсенной Комиссіи, въ размѣрѣ хотя бы двухъ тысячъ въ годъ, изъ коихъ половина могла бы пойти на научныя командировки, а другая половина на изданіе собираемыхъ матеріаловъ. Судьба этого ходатайства по сіе время неизвѣстна, и, во всякомъ случаѣ, очевидно, что къ предстоящему лѣту, даже и при благопріятномъ исходѣ ходатайства, Комиссія съ этой стороны не можетъ получить своевременной матеріальной поддержки, и лѣто будетъ потеряно для музыкальной экспедиціи.

„Въ виду изложеннаго Комиссія имѣетъ честь обратиться къ Отдѣленію съ настоящимъ ходатайствомъ о поддержкѣ въ двухъ отношеніяхъ:

„1) о посылкѣ своего отзыва о дѣятельности Комиссіи въ Министерство Финансовъ въ подкрѣпленіе ходатайства Комиссіи, посланнаго въ январѣ, о назначеніи ей постоянной ежегодной субсидіи;

„2) объ ассигнованіи изъ своихъ суммъ на предстоящее лѣто нѣкоторыхъ средствъ на научно-музыкальныя командировки членовъ Комиссіи, согласно вышеизложенному.

„Расходы, какіе необходимо будутъ сопряжены съ предполагаемой экспедиціей въ Малороссію, опредѣляются приблизительно слѣдующими статьями:

„1) покупка фонографа новѣйшаго типа (который по окончаніи экспедиціи останется въ распоряженіи Отдѣленія) . . . . . . . . 60 руб.

„2) покупка кинематографическаго аппарата на томъ же условіи (для снимковъ обрядовыхъ дѣйствій, хороводовъ, сценъ) . . . . . . . . 200 „

къ нему ленты до 400 метр. × 35 к. . . . . . . . . 140 „

на проявленіе лентъ около . . . . . . . . 50 „

„3) проѣздъ по желѣзной дорогѣ въ Полтавскую губ. и обратно двоимъ . . . . . . . . 60 „

„4) суточные расходы и разъѣзды на $2\frac{1}{2}$ мѣс. двоимъ, по 3 руб. въ сутки каждому . . . . . . . . 450 „

„5) мелкіе и непредвидѣнные расходы . . . . . . . . 40 „

Итого . . . 1.000 руб.

„Комиссія съ своей стороны обѣщаетъ дѣлиться результатами своихъ изслѣдованій съ Отдѣленіемъ и не откажется и впредь по прежнему содѣйствовать Отдѣленію въ изученіи народной пѣсни оцѣнкой и просмотромъ присылаемыхъ въ Академію музыкальныхъ матеріаловъ и исполненіемъ другихъ порученій въ этой области.

„Предсѣдатель Комиссіи Н. Янчукъ. Секр. Комиссіи Д. Аракчіевъ. Москва, 27 апрѣля 1912 г.“.

*Положено:* ассигновать изъ остатковъ по преміямъ имени проф. А. А. Котляревскаго (§ 6 Правилъ объ этихъ преміяхъ) *шестьсотъ рублей* на научно-музыкальную экспедицію въ Малороссію.

## ЗАСѢДАНІЕ 22 СЕНТЯБРЯ 1912 ГОДА.

Доложено о кончинѣ члена-корр. К. Штрекеля.—Память усопшаго почтена вставаніемъ и положено послать сочувственную телеграмму Градецкому университету.

По случаю исполнившагося 1-го іюня 1912 г. столѣтія со дня рожденія акад. И. И. Срезневскаго положено просить акад. А. И. Соболевскаго прочесть въ публичномъ засѣданіи Отдѣленія сообщеніе о дѣятельности акад. Срезневскаго.

Доложено сообщеніе бургомистра города Праги Г. Гроша о смерти поэта Ярослава Врхлицкаго. — Положено послать сочувственную телеграмму представителямъ города Праги.

Доложено объ исполнившемся 9-го сентября двадцатипятилѣтіи дѣятельности Архангельскаго Епархіальнаго Церковно-археологическаго Комитета.—Положено привѣтствовать Комитетъ.

А. А. Ѳоминъ представилъ Отдѣленію отчетъ о своей второй поѣздкѣ въ Парижъ такого содержанія:

„Лѣтомъ этого 1912 г. я былъ командированъ Отдѣленіемъ для пріема отъ г-на Г. Віарисъ остальной части архива покойнаго Петра Николаевича Тургенева согласно указаніямъ Отдѣленія, сдѣланнымъ на основаніи моего предыдущаго отчета о командировкѣ въ Парижъ въ апрѣлѣ 1912 года.

Къ счастью, благодаря тому, что г-нъ Віарисъ очищалъ для сдачи въ наймы квартиру, которую занималъ Петръ Николаевичъ въ Парижѣ, а также благодаря тому, что на этотъ разъ была возможность произвести разысканія въ Vert-Bois, мнѣ удалось найти снова цѣлый рядъ новыхъ и очень цѣнныхъ историческихъ матеріаловъ—главнымъ образомъ рукописей.

Всѣ найденные мною матеріалы были высланы изъ Парижа въ нѣсколько пріемовъ непосредственно въ Академію частью черезъ русское посольство (рукописи, всѣ цѣнные предметы и часть портретовъ), частью по желѣзной дорогѣ малой скоростью (громоздкіе предметы и книги). Все высланное мною изъ Парижа поступило уже въ рукописное отдѣленіе Библіотеки, но то, что шло малой скоростью и было заколочено въ ящики, еще не вскрыто.

Новыхъ рукописей поступаетъ въ Академію 1095 листовъ.

Изъ числа ихъ обращаютъ на себя особенное вниманіе масонскія и другія рукописи Ивана Петровича, Николая и Александра Ивановичей Тургеневыхъ, затѣмъ 12-ть дневниковъ Фанни Николаевны Тургеневой (тѣ самые, о которыхъ въ предыдущую поѣздку я получилъ свѣдѣнія, что они сожжены, но которые, очевидно оказались только припрятанными), большой (202 листа) сборникъ подлинныхъ шифрованныхъ депешъ (тутъ же расшифрованныхъ) папскаго посла въ Петербургѣ съ 1801—1804 г. и много другихъ цѣнныхъ рукописей.

Въ этотъ разъ мнѣ удалось снова привезти большое количество писемъ—около 500 шт., свыше 1000 листовъ.

Изъ нихъ, какъ особенно интересныя, слѣдуетъ отмѣтить письма: всѣхъ Тургеневыхъ, Жуковскаго, Александры Воейковой, Якова Толстого, князей Долгорукихъ, князей Голицыныхъ, князей Волконскихъ, князей Трубецкихъ, князей Оболенскихъ, Плетневыхъ, Федора Глинки, Свербѣевой, Сушковой, Кавелина, художника Боголюбова, Ханыкова, Моль, Медемъ, Лафайета и многихъ другихъ.

Очень цѣннымъ пріобрѣтеніемъ, какъ историческій матеріалъ, является цѣлый рядъ грамотъ и различныхъ офиціальныхъ документовъ, въ количествѣ 144 листовъ. Среди нихъ, напримѣръ грамоты, въ длинныхъ свиткахъ — повидимому скоропись конца 17-го или начала 18-го вѣка, рядъ грамотъ и Высочайшихъ указовъ, касающихся Ивана Петровича, Александра и Николая Ивановичей Тургеневыхъ, затѣмъ очень интересны офиціальные рапорты директору Императорскаго Московскаго Университета (1800—1802 гг.) и т. п.

Снова удалось привезти значительное количество различныхъ печат-

ныхъ матеріаловъ (около 400 листовъ) и книгъ. Число послѣднихъ пока не можетъ быть опредѣлено, такъ какъ ящики, въ которыхъ онѣ прибыли, еще не вскрыты.

Далѣе посчастливилось, правда, послѣ продолжительныхъ и настойчивыхъ переговоровъ съ г-номъ Віарисъ, получить большое количество (около 70) портретовъ, видовъ и рисунковъ. Изъ нихъ, какъ особенно цѣнные въ историческомъ и художественномъ отношеніяхъ, можно отмѣтить цѣлый рядъ портретовъ всѣхъ Тургеневыхъ, очень интересный портретъ митрополита Платона, работы 18-го вѣка, исполненный масляными красками; высокой художественной работы миніатюрный акварельный портретъ на табакеркѣ, повидимому, одного изъ братьевъ Тургеневыхъ въ молодости; большой интересъ представляетъ карандашный портретъ Андрея Ивановича Тургенева; затѣмъ видъ Симбирска, исполненный сепіей, сдѣланный спеціально для Тургеневыхъ Василіемъ Андреевичемъ Жуковскимъ во время его путешествія съ Наслѣдникомъ Цесаревичемъ Великимъ Княземъ Александромъ Николаевичемъ; эта работа Жуковскаго всегда висѣла передъ письменнымъ столомъ Николая Ивановича Тургенева; интересны снимки съ виллы Николая Ивановича Vert-Bois, и т. д.

Наконецъ, я получилъ отъ г-на Віарисъ цѣлый рядъ (около 80) предметовъ для Тургеневскаго Музея. Въ числѣ ихъ агатовыя масонскія печати, масонскіе знаки (ордена) Ивана Петровича Тургенева, прекрасной художественной работы именная (Андрея Тургенева) серебряная чарка 18-го вѣка, табакерки, трубки, чубуки Тургеневыхъ, мундиръ временъ Императора Александра I-го — Александра Ивановича Тургенева, свадебный жилетъ Николая Ивановича Тургенева, его же письменный столъ со всѣми принадлежностями, клише прекрасной гравюры на стали извѣстнаго портрета В. А. Жуковскаго и А. И. Тургенева и цѣлый рядъ другихъ предметовъ.

Итого, благодаря этой командировкѣ, въ Академію Наукъ, не считая невскрытыхъ ящиковъ съ книгами, поступило свыше двухъ съ половиною тысячъ листовъ и около шестидесяти предметовъ историческихъ матеріаловъ.

Въ заключеніе я долженъ упомянуть о весьма благожелательномъ отношеніи къ интересамъ русской науки г-на Віарисъ, предоставившаго всѣ вышеуказанные матеріалы въ распоряженіе Академіи безвозмездно, и вмѣстѣ съ тѣмъ я долженъ указать, что въ исполненіи возложеннаго на меня Академіей порученія мнѣ оказывали содѣйствіе, какъ и въ предыдущую командировку, съ одной стороны, офиціальные представители нашего правительства—русскій посолъ въ Парижѣ Его Высокопревосходительство Александръ Петровичъ Извольскій и Генеральный Консулъ Сергѣй Владиміровичъ Заринъ, съ другой стороны, одинъ изъ друзей г-на Віарисъ, банкиръ Поль Жерсъ, и въ особенности былъ полезенъ своимъ вліяніемъ на г-на Віарисъ личный секретарь покойнаго Петра

Николаевича Тургенева секретарь торговой палаты въ Парижѣ Густавъ Густавовичъ Шнейдеръ".

Положено: 1) благодарить г-на Віарнса за щедрое пожертвованіе, 2) благодарить А. А. Ѳомина за отлично исполненное порученіе, 3) благодарить А. П. Извольскаго, С. В. Зарина, Поля Жерса и Г. Г. Шнейдера за оказанное ими содѣйствіе и 4) возбудить ходатайство о награжденіи гг. А. А. Ѳомина, Віарнса, П. Жерса и Г. Г. Шнейдера орденами. Описи передать въ Рукописный Отдѣлъ Библіотеки.

А. А. Лебедевъ прислалъ слѣдующее заявленіе:

„Честь имѣю препроводить въ библіотеку Отдѣленія семь рисунковъ, относящихся къ біографіи Н. Г. Чернышевскаго. Среди нихъ есть, насколько знаю, еще неизданный портретъ (№ 2).

Прошу выслать съ наложеннымъ платежомъ книгу проф. Никольскаго „Матеріалы для повременнаго списка русскихъ писателей и ихъ соч." СПБ. 1906. 15. VI. 1912".

Положено: 1) передать семь присланныхъ рисунковъ въ Рукописный Отдѣлъ академической Библіотеки, 2) благодарить г. Лебедева и 3) выслать ему „Матеріалы" Н. К. Никольскаго.

Доложено слѣдующее отношеніе Преславскаго Сельско-хозяйственнаго Общества Бердянскаго уѣзда Таврической губ. (въ г. Ногайскѣ) (отъ 25 іюня с. г. за № 322).

„Чествуя торжественно и всенародно пятидесятилѣтіе со дня поселенія болгарскихъ колонистовъ въ Бердянскомъ уѣздѣ Таврической губерніи, Преславское сельско-хозяйственное общество, взявшее на себя инціативу устройства праздника, считаетъ своимъ высокимъ долгомъ выразить Второму Отдѣленію Академіи Наукъ глубокую искреннюю благодарность за высокое вниманіе къ болгарскому населенію въ Россіи, выразившееся въ многолѣтнихъ трудахъ по изученію болгарской народной жизни и мѣстныхъ болгарскихъ говоровъ, исполняемыхъ по порученію и при неизмѣнномъ содѣйствіи Академіи высокоуважаемымъ приватъ-доцентомъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета Николаемъ Севастіановичемъ Державинымъ, къ трудамъ котораго болгарское населеніе относится съ глубокимъ почтеніемъ и благодарностью. Предсѣдатель Совѣта Ѳ. Гансъ, Члены Совѣта А. Варбанскій, П. Непковскій, И. Соломоновъ, П. Кіосевъ, Г. Камцевъ, И. Камщевъ, Т. Тодоровъ. За Секретаря Ф. Соломоновъ".

Положено принять къ свѣдѣнію.

---

## ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 28 НОЯБРЯ 1912 ГОДА.

Отъ имени состоящаго подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества покровительствомъ Русскаго Комитета для изученія Средней и Восточной Азіи, академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ экземпляръ № 1 Серіи II „Извѣстій“ названнаго Комитета.

Положено передать эту книгу въ Библіотеку Азіатскаго Музея.

Мѣстный Комитетъ для изслѣдованія Центральной Азіи (Lokalkomitee zur Erforschung Zentralasiens) въ Шарлоттенбургѣ (Charlottenburg, Sybelstrasse 20), при отношеніи отъ 9 ноября н. ст. с. г., препроводилъ въ даръ Академіи экземпляръ изданнаго имъ труда: „A. Grünwedel. Altbuddhistische Kultstätten in Chinesisch-Turkistan“.

Положено благодарить названный Комитетъ отъ имени Академіи, а книгу передать въ Библіотеку Азіатскаго Музея Академіи.

Отъ Управленія Карльсбергскаго фонда (Carlsberg Fondets Direktion) получено извѣщеніе, отъ 26/13 ноября с. г., о полученіи чека на 1000 марокъ, ассигнованныхъ Отдѣленіемъ на поддержку изданія: „Tabeller over Skibsfart og Varetransport gjenna Øresund“.

Положено принять къ свѣдѣнію, а извѣщеніе передать въ Правленіе Академіи.

Отецъ Павелъ Пирлингъ (Belgique, Bruxelles, Bibliothèque Slave, 22, Boulevard St. Michel) препроводилъ въ Академію экземпляръ своего труда (изданнаго въ 150 экземплярахъ): „Dmitri dit le Faux et les jésuites“, Paris, 1913.

Положено благодарить о. Пирлинга, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ Отдѣленію свою статью „Тубал-каинскій вкладъ въ сванскомъ. I. Ṭäш — мужъ; ṭішq — нога; gyanṭw — бузина“ (N. I. Marr. Tubalcaïnismes dans la langue svane. I).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Предлагаю для напечатанія въ 1-мъ выпускѣ II-го тома „Христіанскаго Востока“: 1) работу І. А. Орбели „Багаванскій храмъ и его надписи“,—въ числѣ ихъ армянскую надпись VII-го вѣка сличительно съ другими надписями того же вѣка; въ работѣ І. А. Орбели будетъ помѣщено нѣсколько иллюстрацій къ архитектурному описанію и впервые издаваемые палеографическіе образчики армянскихъ надписей VII-го вѣка, смѣта по напечатанію которыхъ будетъ представлена мною особо;—2) мою статью „Изъ поѣздокъ въ Сванію въ 1911 и 1912 гг.“.

„Кромѣ того, къ печатающемуся въ 3-мъ выпускѣ сообщенію объ одной еврейской надписи, разборъ которой данъ академикомъ П. К. Коковцовымъ, прилагается автотипическое воспроизведеніе четырехъ ея строкъ, что̀ по смѣтному предположенію будетъ стоить рублей 6—7“.

Положено: 1) напечатать представленныя Н. Я, Марромъ статьи въ „Христіанскомъ Востокѣ“; 2) смѣту на рисунокъ къ статьѣ академика П. К. Коковцова для того же изданія утвердить.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Азіатскій Музей за послѣднее время обогатился цѣннымъ приношеніемъ со стороны Музея изящныхъ искусствъ имени Императора Александра III въ Москвѣ, именно изданіемъ его: „Памятники Музея изящныхъ искусствъ имени Императора Александра III въ Москвѣ“. Вып. I—II. Текстъ и Табл. I—XII. Москва, 1912.

Положено благодарить Музей изящныхъ искусствъ имени Императора Александра III отъ имени Академіи.

Академики К. Г. Залеманъ и С. Ѳ. Ольденбургъ внесли предложеніе объ изданіи каталога тибетскихъ книгъ и рукописей Азіатскаго Музея, съ порученіемъ составленія этого каталога Б. Барадину за вознагражденіе въ размѣрѣ 60 рублей за каждый отпечатанный листъ, т. е. въ томъ же размѣрѣ, какой установленъ былъ Отдѣленіемъ за составленіе каталога санскритскихъ рукописей Азіатскаго Музея.

Одобрено, о чемъ положено сообщить для зависящихъ распоряженій директору Азіатскаго Музея академику К. Г. Залеману.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ доложилъ, что за счетъ суммъ на изданіе „Bibliotheca Buddhica“ изготовлены были копіи нижеслѣдующихъ санскритскихъ рукописей Deccana College Libray въ Пунѣ:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1) Tarkasaṃgrahaphakkikā...... | Decc. | Coll. | 1883/4 | № 273. |
| 2) Nyāyadīpikā................. | „ | „ | 1875/6 | „ 623. |
| 3) Nyāyadharmopadeça.......... | „ | „ | 1882/3 | „ 284. |
| 4) Nyāyapraveça............... | „ | „ | 1875/6 | „ 838. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5) Nyāyasiddhāntamañjarī ....... | Decc. | Coll. | 1873/4 | № 275. |
| 6) Pramāṇaprameyakalikā ....... | „ | „ | 1882/3 | „ 291. |
| 7) Syādvādadīpikā.............. | „ | „ | 1873/4 | „ 275. |

Положено передать означенныя копіи санскритскихъ рукописей на храненіе въ Азіатскій Музей.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ доложилъ, что профессоръ Страсбургскаго Университета Э. Лейманъ (E. Leumann), въ письмѣ на его имя отъ 2 декабря н. ст. с. г., сообщилъ, что онъ желалъ бы издать въ „Bibliotheca Buddhica" текстъ принадлежащей Азіатскому Музею Академіи „сѣверно-арійской" рукописи E (изъ собранія Н. Ѳ. Петровскаго—см. § 350, п. I протокола засѣданія 17 октября с. г.), но просилъ бы разрѣшенія печатать эту работу въ Страсбургѣ.

Положено отвѣтить профессору Лейману, что Академія изъявляетъ согласіе на помѣщеніе его работы въ „Bibliotheca Buddhica", при непремѣнномъ однако условіи печатанія ея въ Типографіи Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Приступлено уже къ подготовительнымъ работамъ по составленію Грузинско-русскаго словаря (прот. зас. 12 сентября с. г., § 270). Сейчасъ разрабатывается программа. Независимо отъ сего, сотрудникъ мой по этому дѣлу I. А. Кипшидзе подалъ мнѣ слѣдующую записку:

„„Въ качествѣ матеріала для предпринятаго грузинско-русскаго словаря прежде всего, конечно, имѣется въ виду использованіе печатныхъ словарей, именно, грузинско-русскаго словаря Д. I. Чубинова и грузинскаго словаря С. Орбеліани. Въ связи съ этимъ возникаетъ вопросъ, насколько печатныя изданія этихъ словарей надежны въ смыслѣ вѣрнаго и полнаго воспроизведенія ими своихъ оригиналовъ? Относительно словаря Чубинова, изданнаго подъ редакціей и непосредственнымъ наблюденіемъ самого автора, можно быть увѣреннымъ, что онъ вполнѣ вѣрно (за исключеніемъ случайныхъ опечатокъ) воспроизводитъ оригиналъ, но въ отношеніи словаря Орбеліани основанія для такой увѣренности нѣтъ. Словарь этотъ, составленный въ концѣ XVII вѣка приблизительно, много претерпѣлъ отъ переписчиковъ, въ единственномъ же пока изданіи 1884 года подъ редакціей князя Р. Д. Эристова онъ вышелъ совсѣмъ уже въ жалкомъ видѣ: не только знаки препинанія поставлены неправильно, что̀ затрудняетъ пониманіе смысла, и не только изобилуютъ оставшіяся неотмѣченными злокачественныя опечатки, но, что̀ значительно важнѣе, допущены существенныя искаженія въ самихъ словахъ и вообще въ текстѣ. Для иллюстраціи достаточно привести нѣсколько примѣровъ изъ печатнаго изданія сличительно съ рукописными:

| Печат. изд. | Рукописи Аз. Музея<br>№№ 95, a и | 95, b. |
|---|---|---|
| **არწივი**. ამისას იტყჳან მეხუთასესა წელსა განჭაბუკებასა, ჰაერთა სიმაღლით ჩამოჭრასა და წყლითა შთავარდნით განახლებასა. წყლის პირს მებუდარობს. თევზის ჭამისათვის, ბოლო თეთრი აქჳს, წინა კერძო. | ამისას იტყჳან მეხუთასესა წელსა განჭაბუკებასა სიმაღლით ჰერით ჩამოჭრას და წყალთა ჩავარდნით განახლებასა. წყლის პირს მებუდრობს, თევზის ჭამისათვის, ბოლო თეთრი აქუს, წინა კე̃რძო. | ამისას იტყჳან მეხუთასესა წელსა განახლებასა სიმაღლისაგან ჩამოჭრით წყალთა-შთავარდნითა მიერ. წყალთ მებუდრობს თევზი ჭამისასავით ბოლოს წინა კერძო თეთრი აქ̇ს. |
| **მანი**<br>ესე არს, რომელსა თათარნი მისცემენ მიზეზად საწოლისა ცოლთა მამათა გულისთქმისა მათისათჳს.<br>**მარიხ**. ოისი.<br>მარი ეწოდების მაჰმადიანთ ცოლის მაზლსა, რომელსა ქებინად სახელს სდებენ...<br>**ქჳ̂წყანა**<br>.... ჰაერი შეცულ არს ერთისა მიერ და ერთი შეცულ არს ცათაგან | **მანი**<br>ესე არს, რომელსა თათარნი, მისცემენ მისდად, საწოლის ცოლთა მათთა გულისთქმისა მათისათვის.<br>**მარი** (2, მეფე, 16,1) ხოისი.<br>მარი ეწოდების მაჰმადიანთა ცოლის მისდსა, რომელსა ქებინად უწოდენ.<br>**ქჳ̂წყანა**<br>...ჰაერი შეცული არს ეთერისა მიერ და ეთერი შეცულ არს ცათაგან. | **მანი**<br>ესე არს, რომელ თათარნი მისცემენ მიზდსა დასაწოლად დიაცთა მათის გულისთქმისათჳს.<br>**მარი**. 2. მეფე. 16.1. ხოისი.<br>... მარი ეწოდება მოჰმადიანთ ცოლის მიზდსა, რომელსა ქებინს უწოდენ.<br>**ქჳწყანა**<br>... ჰაერი შეცულ ეთერისა მიერ და ეთერი შეცულ ცათაგან“. |

„„Такихъ искаженій много.

„„Опечатки въ главныхъ словахъ: 1) აწვინე вм. აწევინე; 2) ზანიქიტნეს вм. განიქიტნეს; 3) გთმშრი вм. გომური; 4) ეთვებოდა вм. ეურვებოდა; 5) ეფვაწა вм. ელვაწა и сотни другихъ; есть страницы, гдѣ почти половина словъ, подлежащихъ объясненію, напечатана неправильно.

„„Какъ видно изъ вышеприведенныхъ примѣровъ, рукописи содержатъ не только правильныя противъ печатнаго изданія чтенія, но и интересные варіанты, совершенно не отмѣченные въ изданіи. А эти варіанты важны какъ въ лингвистическомъ отношеніи (для фонетики и лексики), такъ часто и для установленія подлиннаго древняго текста грузинскаго перевода св. Писанія.

„„Въ виду ненадежности существующаго изданія словаря Орбеліани и въ виду чрезвычайной важности этого словаря, во-первыхъ, какъ матеріала для будущаго словаря, во-вторыхъ, какъ источника и лучшаго пока справочнаго пособія при научныхъ работахъ,—становится необходимымъ новое критическое изданіе этого словаря. Кромѣ рукописей, имѣющихся въ Петербургѣ и Тифлисѣ, желательно было-бы использовать и рукопись Мартвильскаго монастыря въ Мингреліи““.

„Положеніе, утверждаемое въ запискѣ, можно поддержать цѣлымъ рядомъ другихъ примѣровъ и соображеній, и потому я ходатайствую передъ Отдѣленіемъ: 1) разрѣшить подготовленіе критическаго изданія Грузинскаго словаря Саввы-Сулхана Орбеліани, исполненіе котораго, подъ моимъ руководствомъ, поручить І. А. Кипшидзе; 2) просить преосвященнаго Леонида, Гурійско-Мингрельскаго епископа (г. Поти, Кутаисской губ.) прислать въ Академію рукопись церковнымъ письмомъ Словаря Сулхана Орбеліани, хранящуюся въ Мартвильскомъ монастырѣ, на временное пользованіе, именно на восемь мѣсяцевъ“.

Положено: 1) по вопросу объ изданіи грузинскаго словаря С.-С. Орбеліани имѣть сужденіе при разсмотрѣніи смѣты на изданія Отдѣленія въ 1913 году; 2) просить нынѣ же преосвященнаго Леонида, епископа Гурійско-Мингрельскаго о присылкѣ въ Академію, на 8 мѣсяцевъ, рукописи означеннаго словаря.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ поѣздку минувшимъ лѣтомъ въ Сванію и Абхазію все время отняли у меня сванскія лингвистическія занятія, а на абхазскій языкъ не удалось удѣлить время. Посему я прошу Отдѣленіе командировать меня на рождественскія вакаціи на одинъ мѣсяцъ въ Абхазію, для продолженія моихъ работъ надъ абхазскимъ языкомъ“.

Положено: 1) командировать академика Н. Я. Марра на время съ 15 декабря с. г. по 15 января 1913 года въ Абхазію съ выдачею ему на расходы по этой командировкѣ 200 рублей изъ суммъ на ученыя предпріятія Отдѣленія; 2) сообщить объ этомъ Правленію Академіи для зависящихъ распоряженій.

# ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

**A. Birula.** «Monographie der Solifugen-Gattung *Gylippus* E. Simon». (А. А. Бялыницкій-Бируля. Монографія рода *Gylippus* E. Simon).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта представляетъ систематическую монографію одного рода изъ отряда сольпугъ, *Gylippus* E. Simon, распространеннаго въ Передней и Центральной Азіи и въ количествѣ 5 видовъ входящаго также въ составъ русской фауны. Авторъ даетъ подробную характеристику рода, разсматриваетъ его положеніе въ системѣ отряда и отношеніе къ родственнымъ родамъ, также подробно описываетъ извѣстные до сихъ поръ виды, принадлежащіе къ этому роду.

Къ статьѣ приложены пять таблицъ и нѣсколько клише.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

---

**Д. Н. Соколовъ.** «Къ вопросу о возрастѣ *Ammonites balduri* Keys.». (D. N. Sokolov. Sur la question de l'âge de *Ammonites balduri* Keys.).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **Ѳ. Н. Чернышевымъ**).

Д. Н. Соколовъ, на основаніи всѣхъ имѣющихся матеріаловъ, могущихъ освѣтить стратиграфическое положеніе *Ammonites balduri*, приходитъ къ заключенію, что наиболѣе вѣроятный возрастъ названнаго аммонита-нижнемѣловой.

---

**А. М. Шенрокъ.** «Наибольшія отклоненія среднихъ мѣсячныхъ температуръ въ Европейской Россіи отъ нормальныхъ величинъ за періодъ съ 1870 по 1910 г.», съ приложеніемъ 1 таблицы чертежей и 26 картъ. (A. M. Schönrock. Les plus grands écarts des moyennes mensuelles de température en comparaison avec les normales en Russie d'Europe, pour la période de 1870 à 1910).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **М. А. Рыкачевымъ**).

Данныя предѣловъ, въ какихъ колеблются мѣсячныя среднія температуры, имѣютъ важное значеніе какъ для изученія климата страны, такъ и

для сужденія, въ какой степени отклоненія отъ нормы въ данномъ мѣсяцѣ можно считать обычными, выдающимися или исключительными. Вмѣстѣ съ тѣмъ такія данныя указываютъ съ нѣкоторымъ приближеніемъ, какія можно ожидать въ будущемъ самыя высокія и самыя низкія мѣсячныя температуры.

Для надежнаго рѣшенія этого вопроса требуется возможно большее число лѣтъ наблюденій, поэтому для отдѣльныхъ станцій выгоднѣе принять во вниманіе всѣ годы наблюденій; но для сравнимости результатовъ, полученныхъ на различныхъ пунктахъ, необходимо, чтобы для всего изслѣдуемаго района былъ принятъ одинъ и тотъ же періодъ.

Авторъ избралъ періодъ за 41 годъ, съ 1870 до 1910 г. Съ 1870 г. введено преобразованіе нашей сѣти; за все это время наблюденія велись непрерывно на достаточномъ числѣ станцій по одной и той же инструкціи и по приборамъ, строго провѣряемымъ по нормальнымъ Главной Физической Обсерваторіи. Для провѣрки, на сколько надежны полученныя предѣльныя температуры за такой періодъ, авторъ выбралъ для нѣсколькихъ станцій съ болѣе продолжительными рядами наблюденій крайнія величины за всѣ годы, по которымъ составилъ табличку поправокъ къ даннымъ, выбраннымъ за 41 годъ, чтобы получить крайнія болѣе длиннаго періода. Если отбросить нѣкоторыя ненадежныя наблюденія, то оказывается, что самыя большія поправки достигаютъ около 4°.

Въ маѣ, повидимому, предѣлы изъ 41 года наблюденій получились уже достаточно точными, такъ какъ увеличеніе періода даже до 100 лѣтъ почти не измѣнило предѣльныхъ температуръ.

Другимъ средствомъ для контроля надежности полученныхъ выводовъ автору послужили построенныя имъ для нѣкоторыхъ станцій кривыя годового хода самыхъ высокихъ и самыхъ низкихъ мѣсячныхъ среднихъ температуръ. Кривыя эти оказались вообще довольно правильными, что указываетъ на удовлетворительность результатовъ; нѣкоторые небольшіе изгибы наглядно указываютъ въ какіе мѣсяцы можно съ вѣроятностью ожидать, что тотъ или иной предѣлъ будетъ превзойденъ.

На основаніи таблицъ положительныхъ и отрицательныхъ отклоненій максимальныхъ среднихъ мѣсячныхъ температуръ отъ нормы авторомъ построены аномальныя карты Европейской Россіи съ проведенными линіями одинаковыхъ наибольшихъ отклоненій для каждаго мѣсяца и для года.

Отрицательныя аномаліи получились вообще больше положительныхъ. Самыя большія отрицательныя аномаліи наступаютъ въ зимніе мѣсяцы; въ февралѣ отклоненія среднихъ мѣсячныхъ температуръ отъ нормы на сѣверѣ

Европейской Россіи достигали до 12°; лѣтомъ въ іюлѣ и августѣ отрицательныя отклоненія не превышали 4°.

Положительныя аномаліи оказались зимою тоже вообще больше чѣмъ лѣтомъ; въ январѣ отклоненія доходили до 8° на сѣверѣ, въ центральныхъ губерніяхъ и на юго-востокѣ, а лѣтомъ въ іюлѣ отклоненія не превышаютъ 4°, а въ августѣ 3°; но въ маѣ положительныя отклоненія доходили до высшихъ предѣловъ, чѣмъ въ зимніе мѣсяцы, а именно до 9°.

Оказывается, что и годовыя среднія подвергаются значительнымъ колебаніямъ; наибольшія положительныя отклоненія отъ нормы почти во всей Европейской Россіи за исключеніемъ южнаго берега Крыма достигаютъ до 2°. Ниже нормы годовыя среднія опускались въ большей части Европейской Россіи до 2°, а на крайнемъ сѣверо-востокѣ до 3°.

Къ статьѣ А. М. Шенрока приложены 26 картъ и 1 листъ чертежей.

Положено напечатать эту статью въ «Запискахъ Императорской Академіи Наукъ».

---

**В. Н. Сукачевъ.** Изслѣдованіе растительныхъ остатковъ изъ пищи мамонта, найденнаго на р. Березовкѣ Якутской области. (V. N. Sukačev. Analyse des débris de plantes dans les aliments du mammouth, trouvé près du fleuve Berezovka dans la province Jakutsk).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Авторъ, по предложенію академика И. П. Бородина, закончилъ изслѣдованіе растительныхъ остатковъ, сохранившихся въ пищѣ мамонта, открытаго въ 1901 г. на р. Березовкѣ, предпринятое еще покойнымъ академикомъ М. С. Воронинымъ.

Съ достовѣрностью удалось опредѣлить остатки слѣдующихъ растеній: *Alopecurus alpinus* Sm., *Beckmannia cruciformis* Host, *Agropyrum cristatum* (L.) Bess., *Hordeum violaceum* Boiss. et Huet, *Carex lagopina* Wahlenb., *Ranunculus acris* L., *Oxytropis sordida* (Willd.) Trautv. и, кромѣ того, двухъ мховъ, *Hypnum fluitans* (Dill.) L. и *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwaegr., опредѣленныхъ Бротерусомъ. Главнѣйшими выводами, къ которымъ приводитъ изученіе этихъ остатковъ, являются слѣдующіе: 1) главной пищей мамонта служили луговыя травы, особенно злаки и осоки, и 2) составъ флоры не даетъ основаній думать, что климатъ во время существованія мамонта былъ суровѣе настоящаго, но нѣтъ также данныхъ предполагать, чтобы онъ былъ и значительно теплѣе нынѣшняго.

Къ статьѣ приложены 4 фототипическія таблицы, уже исполненныя въ

мастерской Голике и Вильборга, и два рисунка въ текстѣ. Стоимость таблицъ и рисунковъ будетъ покрыта изъ особой суммы, имѣющейся на изданіе изслѣдованій Березовскаго мамонта.

---

**Б. Н. Городковъ.** Къ систематикѣ европейско-азіатскихъ представителей рода *Sagittaria*. (B. N. Gorodkov. Sur les espèces européennes et asiatiques du genre *Sagittaria*).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Изучивши европейско-азіатскіе стрѣлолисты и ботаническую литературу, относящуюся къ нимъ, авторъ пришелъ къ заключенію, что *Sagittariae* эти можно раздѣлить на четыре вида, имѣющіе значительныя отличія въ цвѣтѣ лепестковъ и пыльниковъ, формѣ листьевъ и плодовъ. Каждому виду свойственна особая область распространенія. Въ Европѣ и западной Сибири очень обыковенна *Sagittaria sagittifolia* L., не заходящая на востокъ далѣе средней части Енисейской губ., а на югѣ ограничивающаяся сѣв. Туркестаномъ и Кавказскимъ хребтомъ. Во всей болѣе южной Азіи (Японія, Китай, Туркестанъ, Персія, Индостанъ, Индокитай и Зондскій архипелагъ) растетъ уже особый видъ—*S. trifolia* L., большинствомъ ботаниковъ причислявшійся къ *S. sagittifolia* L. Представителемъ рода *Sagittaria* для субарктической области Европы и Азіи и горной области сѣв. Азіи является *S. natans* Pall. Четвертый видъ — *S. pygmaea* Miq. — изрѣдка попадается въ южной Японіи, Кореѣ и Вост. Китаѣ.

Къ статьѣ будетъ приложена небольшая карта и нѣсколько рисунковъ.

---

**K. Yendo.** On *Haplosiphon filiformis* Rupr. (К. Іендо. О *Haplosiphon filiformis* Rupr.).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Авторъ изслѣдовалъ въ гербаріи Ботаническаго Музея Академіи Наукъ образцы, по которымъ академикъ Рупрехтъ описалъ водоросль *Haplosiphon filiformis*, и пришелъ къ выводу, что Рупрехтъ смѣшалъ четыре вида: *Coilodesme Cystoseirae* Setch. et Gardn., *Scytosiphon lomentaria* Endl., *Ruprechtiella filiformis* (Rupr.) Yendo (nov. gen.) и *Chordaria filiformis* (Rupr.) Yendo (= *Analipus fusiformis* Kjellm.).

Авторъ приводитъ синонимику этихъ четырехъ видовъ и устанавливаетъ новый родъ: *Ruprechtiella*.

Къ статьѣ приложены два рисунка.

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Докладъ о дѣятельности нѣкоторыхъ губернскихъ ученыхъ архивныхъ коммиссій по ихъ отчетамъ за 1904—1911 гг.

А. С. Лаппо-Данилевскаго.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 12 декабря 1912 г.).

Въ теченіе послѣднихъ лѣтъ губернскія ученыя архивныя коммиссіи продолжали развивать свою дѣятельность; о результатахъ ея можно отчасти судить и по тѣмъ отчетамъ, которые были недавно представлены въ Академію директоромъ Императорскаго Археологическаго Института и переданы Отдѣленіемъ на мое разсмотрѣніе.

По представленнымъ отчетамъ нельзя, однако, характеризовать дѣятельность всѣхъ 27 архивныхъ коммиссій: послѣ предшествующаго моего доклада Академія получила отчеты только 11 коммиссій за 1904—1911 гг. Эти 30 отчетовъ принадлежатъ слѣдующимъ коммиссіямъ: Бессарабской — за 1908—1910 гг.; Владимірской — за 1905—1908 гг.; Вятской — за 1909 г.; Екатеринославской — за 1904—1906 гг. и 1909—1911 гг.; Нижегородской — за 1909—1910 гг.; Оренбургской — за 1906—1907 гг.; Рязанской — за 1905—1910 гг.; Симбирской — за 1907—1910 гг.; Таврической — за 1907—1909 гг.; Тамбовской — за 1908—1911 гг.; Черниговской — за 1909—1911 гг. Такимъ образомъ, при сравненіи вышеприведеннаго списка хотя бы съ помѣщеннымъ мною въ прошломъ докладѣ легко замѣтить въ немъ нѣсколько пробѣловъ; въ числѣ коммиссій, отчеты которыхъ были получены прошлый разъ, въ настоящемъ спискѣ нѣтъ коммиссій: Воронежской, Костромской, Курской и Полтавской; да и представленные отчеты не всегда примыкаютъ къ тѣмъ изъ нихъ, которые уже были присланы въ предшествующее и даже въ настоящее время, что легко за-

мѣтить, напримѣръ, при просмотрѣ отчетовъ Нижегородской и Екатеринославской коммиссій. Впрочемъ, приступая къ обозрѣнію дѣятельности вышеназванныхъ архивныхъ коммиссій нельзя не почувствовать, помимо пробѣловъ, и другихъ неудобствъ, затрудняющихъ возможность слѣдить за ихъ работами изъ года въ годъ: нѣкоторыя коммиссіи составляютъ свои отчеты не за каждый годъ, а за нѣсколько лѣтъ сразу, напримѣръ, Бессарабская, Екатеринославская и Таврическая, что̀, очевидно, должно задерживать ежегодную ихъ присылку; отчеты за истекшій 1911-ый годъ имѣются лишь отъ двухъ архивныхъ коммиссій: Тамбовской и Черниговской.

Большинство разсматриваемыхъ отчетовъ относится къ 1907—1910 годамъ, т. е. ко времени, когда условія научной дѣятельности архивныхъ коммиссій могли нѣсколько улучшиться; но проектъ о ихъ переустройствѣ, который обсуждался уже въ 1905-омъ году, все еще не получилъ дальнѣйшаго движенія, а законъ объ отпускѣ въ 1909-омъ году 5200 рубл. на выдачу имъ пособій изъ средствъ Государственнаго Казначейства и объ опредѣленіи, начиная съ 1910-го года, такихъ же пособій въ смѣтномъ порядкѣ, осуществленъ слишкомъ недавно для того, чтобы послѣдствія его успѣли отразиться на дѣятельности коммиссій [1]).

Довольно разнообразная и отвѣтственная научная дѣятельность архивныхъ коммиссій въ нѣкоторыхъ случаяхъ находила просвѣщенное содѣйствіе со стороны мѣстныхъ властей. Владимірскій архіепископъ Николай, а вмѣстѣ съ нимъ и братство св. бл. вел. кн. Александра Невскаго способствовали, напримѣръ, устройству мѣстнаго музея, дозволивъ Владимірской коммиссіи размѣстить въ немъ предметы изъ древлехранилища братства, что̀ сдѣлало ихъ болѣе доступными для обозрѣнія и для изученія. Такую же готовность обнаружилъ и Тамбовскій преосвященный Кириллъ: онъ разрѣшилъ Тамбовской коммиссіи взять изъ нѣкоторыхъ городскихъ и сельскихъ храмовъ губерніи въ музей рѣзныя иконы, древніе кресты и т. п. предметы, не имѣющіе богослужебнаго употребленія. Дворянскія и преимущественно земскія и городскія учрежденія съ своей стороны оказывали поддержку архивнымъ коммиссіямъ, въ особенности: Бессарабской, Владимірской, Вятской, Рязанской, Симбирской и Черниговской, а также Екатеринославской, Нижегородской, Оренбургской, Таврической и отчасти Тамбовской.

Съ сожалѣніемъ приходится замѣтить, однако, что архивныя коммиссіи не всегда могутъ, по независящимъ отъ нихъ обстоятельствамъ, исполнять возложенныя на нихъ обязанности. Въ числѣ послѣднихъ положеніе

1) Собраніе узаконеній и распоряженій правительства за 1909 г., отд. I, № 114, ст. 1032.

1884-го года предусматриваетъ, напримѣръ, разборъ дѣлъ и документовъ, предназначенныхъ въ губернскихъ и уѣздныхъ архивахъ разныхъ вѣдомствъ къ уничтоженію, добавляя, что выдѣленныя ими столбцы и бумаги «подлежатъ передачѣ для храненія въ историческій архивъ» (§ 5). Между тѣмъ Владимірская коммиссія указываетъ на то, что только учрежденія министерства финансовъ строго придерживаются правила препровождать въ коммиссію описи уничтожаемыхъ дѣлъ. Рязанская Коммиссія (по крайней мѣрѣ до 1908 г.) не получала на просмотръ ни описей дѣлъ, ни самихъ дѣлъ, уничтожаемыхъ Рязанской контрольной палатой. Бессарабская коммиссія, просматривая по описямъ разныя дѣла, предназначенныя къ уничтоженію, выдѣлила, между прочимъ, 56 дѣлъ мировыхъ посредниковъ Ясскаго уѣзда съ 1868 по 1879 гг. и 50 дѣлъ Ясскаго уѣзднаго по крестьянскимъ дѣламъ присутствія съ 1878 по 1892 годъ, но губернское присутствіе отказалось передать ихъ на храненіе въ архивъ коммиссіи. Аналогичный случай произошелъ и во Владимірѣ, гдѣ коммиссія (въ 1907-омъ году) не получила дѣлъ казенной палаты, отобранныхъ ею по описямъ.

Въ числѣ научныхъ предпріятій, вызывавшихъ усиленную дѣятельность архивныхъ коммиссій, можно указать на археологическіе съѣзды, общіе и областные.

За разсматриваемый періодъ времени въ Екатеринославѣ и Черниговѣ состоялись всероссійскіе археологическіе съѣзды, въ устройствѣ которыхъ мѣстныя коммиссіи принимали живое участіе. Въ виду предстоявшаго XIII-го археологическаго съѣзда въ Екатеринославѣ мѣстная коммиссія, напримѣръ, собирала свѣдѣнія о болѣе или менѣе интересныхъ памятникахъ мѣстной старины, какъ вещественныхъ, такъ и письменныхъ, а также отпечатала и разослала по губерніи программы для собиранія данныхъ касательно древностей и предметовъ быта, кобзарей и лирниковъ; члены коммиссіи обнаружили свою дѣятельность и на съѣздѣ, частью въ качествѣ его устроителей, частью въ качествѣ докладчиковъ. Въ связи съ устройствомъ XIV-го археологическаго съѣзда въ Черниговѣ мѣстная коммиссія также расширила кругъ своихъ работъ и, между прочимъ, приняла на себя ликвидацію дѣлъ съѣзда; благодаря тому же съѣзду, она участвовала и въ организаціи Черниговскаго областного историческаго музея.

Заботы по устройству областныхъ историко-археологическихъ съѣздовъ еще въ большей мѣрѣ падали на мѣстныя коммиссіи. Третій областной съѣздъ, напримѣръ, былъ подготовленъ Владимірской коммиссіей, что̀ даже повело къ временной пріостановкѣ «нѣкоторыхъ ея функцій». Коммиссія заботилась о томъ, чтобы обезпечить съѣздъ и въ научномъ, и въ матеріаль-

номъ отношеніи. Благодаря попеченіямъ коммиссіи на съѣздѣ было сдѣлано 36 докладовъ, не считая 20, которые, за недостаткомъ времени, остались недоложенными; изъ нихъ до 12 имѣли самое близкое отношеніе къ мѣстной исторіи и древностямъ. Обращеніе той же коммиссіи къ земскимъ самоуправленіямъ почти всюду встрѣтило сочувствіе и увѣнчалось успѣхомъ: она получила въ свое распоряженіе болѣе 6000 рублей, на которыя ей удалось устроить съѣздъ и, между прочимъ, напечатать нѣсколько изданій, безплатно предложенныхъ его членамъ. Съѣздъ вызвалъ, кромѣ того, нѣсколько изданій, касающихся мѣстной исторіи и древностей и пожертвованныхъ коммиссіи авторами и издателями. Въ 1910-омъ году Нижегородская коммиссія въ свою очередь приступила къ подготовительнымъ работамъ по устройству четвертаго областнаго съѣзда въ Нижнемъ Новгородѣ въ 1912-омъ году.

Впрочемъ, при всемъ значеніи подобнаго рода предпріятій, нельзя не замѣтить и нѣкоторыя затрудненія, связанныя съ ихъ организаціей. По случаю созыва въ августѣ 1905-го года XIII-го всероссійскаго археологическаго съѣзда въ Екатеринославѣ, напримѣръ, Екатеринославская коммиссія обратилась къ Владимірской съ просьбою перенести назначенный въ Владимірѣ областной съѣздъ съ іюня 1905-го года на 1906-ой годъ, но ходатайство ея «не увѣнчалось успѣхомъ».

Вообще, дѣятельность архивныхъ коммиссій преимущественно сосредоточивалась на изученіи мѣстной старины: онѣ постоянно занимались, главнымъ образомъ, археологическими и археографическими, а также историческими работами, причемъ иногда вводили въ кругъ своихъ занятій и работы по этнографіи края.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, правда, такія функціи уже отправляются разными учрежденіями. Въ виду того, напримѣръ, что въ Екатеринославѣ существуетъ областной музей имени А. Н. Поля «съ историческимъ, естественно-историческимъ, археологическимъ, этнографическимъ и церковно-историческимъ отдѣлами, куда собираются всѣ вещественные памятники исторіи и археологіи мѣстнаго края», мѣстная коммиссія «занималась преимущественно архивнымъ дѣломъ». Въ Черниговѣ также образовался особый областной историческій музей, въ завѣдываніи которымъ мѣстная коммиссія принимаетъ лишь нѣкоторое участіе. По окончаніи XIV всероссійскаго археологическаго съѣзда, Черниговское городское общественное управленіе получило въ даръ отъ комитета по устройству съѣзда оставшіеся послѣ его выставки предметы старины и, соединивъ ихъ, по соглашеніи съ коммиссіей, съ таковыми же предметами изъ ея музея, положило такимъ образомъ

основаніе Черниговскому областному историческому музею и отвело подъ него «цѣлый домъ съ отдѣльною усадьбою». Сама коммиссія совмѣстно съ городомъ выдаетъ содержаніе хранителю музея, но едва ли не больше вниманія посвящаетъ изученію архивовъ, что видно и изъ обстоятельныхъ ея отчетовъ.

Въ большинствѣ случаевъ, однако, и археологическія, и архивныя «изысканія» лежали на архивныхъ коммиссіяхъ.

Въ области археологическихъ изслѣдованій архивныя коммиссіи частью наблюдали за сохраненіемъ памятниковъ древности и описывали ихъ, частью занимались собираніемъ ихъ и устройствомъ своихъ музеевъ.

Въ дѣлѣ охраны памятниковъ церковной старины архивныя коммиссіи были поставлены въ не совсѣмъ одинаковыя условія. Въ предшествующее время онѣ должны были имѣть въ виду одну изъ статей Строительнаго устава, требовавшаго, въ случаѣ какихъ либо въ древнихъ церквяхъ измѣненій живописи или другихъ предметовъ давняго времени, разрѣшенія на то отъ св. Синода «по предварительномъ сношеніи съ Императорскими Археологическимъ или Историческимъ Обществами», а также аналогичное съ нею опредѣленіе св. Синода отъ 20 декабря 1878 — 9 января 1879 года, въ въ силу котораго епархіальныя начальства могли приступать къ поправкамъ, передѣлкамъ и уничтоженію памятниковъ старины, находящихся въ ихъ вѣдѣніи, не иначе, какъ по соглашенію съ однимъ изъ ближайшихъ къ мѣсту ихъ нахожденія археологическихъ или историческихъ обществъ[1]); но, по обнародованіи Высочайшаго повелѣнія 11 марта 1889 г., предписывавшаго «реставрацію монументальныхъ памятниковъ древности производить по предварительномъ сношеніи съ Императорской Археологической Коммиссіей и по сношеніи ея съ Императорской Академіей Художествъ», и послѣ опредѣленія св. Синода отъ 28 сентября — 2 ноября 1909 г., подтвердившаго всѣмъ епархіальнымъ преосвященнымъ, что-бы «отнюдь не было приступаемо, вопреки закону, къ какимъ либо обновленіямъ въ древнихъ церквахъ безъ предварительнаго сношенія съ Императорскою Археологическою коммиссіею и безъ разрѣшенія Святѣйшаго Сѵнода», дѣятельность архивныхъ коммиссій должна была измѣниться[2]). Между тѣмъ нѣкоторыя изъ нихъ до

---

1) Уставъ Строительный, изд. 1900 г., ст. 95. Церковный Вѣстникъ за 1879 годъ, № 5, сс. 37—38. Въ своемъ опредѣленіи, вышедшемъ за № 2236, Св. Синодъ ссылался еще на ст. 207 Устава Строит. т. XII Св. Зак. 1857 г., и имѣлъ въ виду, что при Кіевской духовной академіи открыто церковно-археологическое общество, а свое указаніе на соглашеніе съ однимъ изъ ближайшихъ археологическихъ или историческихъ обществъ разъяснялъ словами: «какъ то: петербургскимъ, московскимъ и одесскимъ».

2) Церковныя Вѣдомости 1910 г., февр. 13, сс. 31—32.

1909-го года не разъ принимали на себя заботы объ охраненіи памятниковъ церковной старины: Рязанская коммиссія, напримѣръ, въ 1906-омъ году имѣла сужденіе о 8 храмахъ, предназначавшихся къ упраздненію. Въ другихъ случаяхъ архивныя коммиссіи заботились и объ участи памятниковъ свѣтскаго быта: Рязанская коммиссія, напримѣръ, въ томъ же 1906-омъ году высказалась противъ разрушенія валовъ г. Раненбурга и просила уѣзднаго исправника наблюдать за выполненіемъ своего постановленія, что̀ не оставлено было безъ вниманія; она же пыталась, впрочемъ безуспѣшно, оградить старинные валы г. Рязани отъ разрушенія и т. п. Архивныя коммиссіи принимали и другія мѣры для охраны древностей и для ознакомленія съ ними. Въ 1907-омъ году, напримѣръ, Рязанская коммиссія продолжала составлять археологическую карту губерніи, а Оренбургская приступила къ составленію карты кургановъ части Тургайской области. Нѣкоторыя коммиссіи, напримѣръ, Владимірская и Оренбургская занимались описаніемъ древностей, хранящихся въ монастыряхъ и церквахъ мѣстной епархіи. Рязанская коммиссія также постановила 24 мая 1910-го года приступить къ «собиранію фотографическихъ снимковъ всѣхъ древнихъ церквей и къ регистраціи вообще древностей въ губерніи». Бессарабская коммиссія рѣшила собирать планы и фотографіи церквей, старинныхъ домовъ, старыхъ усадьбъ и т. п.

Помимо наблюденія за сохраненіемъ и описанія памятниковъ древности, нѣкоторыя комиссіи занимались собираніемъ ихъ, а также устройствомъ своихъ музеевъ. Рязанская и Черниговская коммиссіи производили раскопки, причемъ работы, предпринятыя Черниговской коммиссіей, на «Татарской горкѣ», обнаружили здѣсь слѣды древняго поселенія (между прочимъ, найдена монета императора Адріана), а раскопки церкви св. Михаила — еще неизвѣстные до того времени притворы со слѣдами фресокъ и мозаикъ, а также остатками погребеній, вѣроятно, Кіевскаго періода. Большинство архивныхъ коммиссій принуждено было, однако, довольствоваться случайными пріобрѣтеніями и пожертвованіями, пополнявшими ихъ собранія. Екатеринославская коммиссія разослала «по губерніи» печатныя программы для собиранія свѣдѣній о древностяхъ первобытныхъ и историческихъ и проч. Вмѣстѣ съ тѣмъ архивныя коммиссіи продолжали заниматься устройствомъ своихъ музеевъ, напримѣръ, Владимірская, Оренбургская, Рязанская, Симбирская, Таврическая, Тамбовская и Черниговская. Музеи: Владимірскій и Черниговскій имѣютъ характеръ «областныхъ» и, благодаря содѣйствію земскихъ и городскихъ учрежденій, а также частныхъ пожертвованій замѣтно развиваются. Впрочемъ, Владимірская коммиссія

сама указываетъ на то, что «просвѣтительное вліяніе музея (на постройку котораго было пожертвовано 20 217 руб. 86 коп. деньгами, не считая пожертвованій матеріалами) было бы еще сильнѣе, если бы былъ составленъ каталогъ музея», что не всѣ поступленія въ музей, открытый 17 іюня 1906-го года, записаны и что число посѣтителей «не регистрируется», хотя она же указываетъ на весьма усердное посѣщеніе музея публикой. Черниговскій музей, коллекціи котораго установлены въ отведенномъ для того зданіи 20 ноября 1909-го года, также привлекаетъ вниманіе посѣтителей, число которыхъ, судя по записямъ въ книгу музея, доходило въ томъ же году до 1190, въ 1910 году до 3035, а въ 1911 году до 4039. Музей посѣщали между прочимъ экскурсіи учащихся въ разныхъ учебныхъ заведеніяхъ и народныхъ школахъ Петербургской, Ярославской, Тульской, Могилевской и Полтавской губерній. Кромѣ Владимірскаго и Черниговскаго областныхъ музеевъ, и Симбирскій за послѣднее время оказался въ лучшемъ положеніи. Въ 1910-омъ году, получивъ разрѣшеніе открыть всероссійскую подписку на увѣковѣченіе памяти И. А. Гончарова, Симбирская коммиссія, при разсылкѣ подписныхъ листовъ, выразила мысль, что наиболѣе желательнымъ было бы выстроить въ его память зданіе, въ которомъ могли бы быть сосредоточены учрежденія просвѣтительнаго характера, какъ то: музей, художественно-промышленная школа техническаго рисованія и библіотека. Государю Императору благоугодно было пожаловать коммиссіи 1000 руб. «на постройку историко-археологическаго музея въ память писателя И. А. Гончарова», Симбирское Губернское Земство ассигновало на тотъ же предметъ 5000 руб., а подписные листы доставили коммиссіи до 15 715 рубл. и такимъ образомъ постройку музея можно считать обезпеченной. Въ 1907-омъ году Оренбургская коммиссія также получила отъ Оренбургскаго городского управленія мѣсто подъ постройку зданія, а въ слѣдующемъ году Таврическая коммиссія сообщила о такомъ же рѣшеніи Симферопольскаго городского управленія.

Впрочемъ, нельзя не замѣтить, что дѣятельность архивныхъ коммиссій по части изученіе мѣстныхъ древностей, вѣроятно, получила бы болѣе правильную организацію и, конечно, оживилась бы, если бы онѣ имѣли возможность предварительно знакомиться съ тѣми предметами или кладами, которые находятся въ предѣлахъ губерніи, до отсылки ихъ въ Императорскую Археологическую Коммиссію, дабы онѣ могли во время дѣлать снимки или фотографіи съ увозимыхъ вещей, возбуждать ходатайства о передачѣ дублетовъ въ свои музеи, и т. п.

Сами архивныя коммиссіи признаютъ, однако, главнѣйшей задачей

своей дѣятельности сохраненіе и собираніе памятниковъ письменности, касающихся мѣстной исторіи, въ устраиваемые ими архивы, описаніе и изученіе ихъ содержанія и т. п.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ архивныя коммиссіи дѣйствительно содѣйствовали сохраненію памятниковъ письменности. Въ 1908-омъ году, напримѣръ, Кишиневскій Окружный Судъ, судя по отчету Бессарабской коммиссіи, «рѣшилъ уничтожить всѣ безъ разбора румынскія судебныя дѣла по возсоединенной части южной Бессарабіи за 1856—1878 гг. . . .»; но коммиссіи удалось выхлопотать распоряженіе предсѣдателя суда о томъ, что бы румынскія дѣла, безъ предварительнаго ея просмотра, не уничтожались. Вообще, обращая вниманіе на дѣла, предназначенныя правительственными учрежденіями къ уничтоженію, для того, чтобы выдѣлить тѣ изъ нихъ, которыя имѣютъ историческое значеніе, многія архивныя коммиссіи продолжаютъ, тѣмъ не менѣе, знакомиться съ ихъ содержаніемъ лишь по описямъ, въ большинствѣ случаевъ составленнымъ, конечно, не научнымъ образомъ. Такой пріемъ отчасти объясняется тѣмъ, что нѣкоторыя архивныя коммиссіи разбираютъ дѣла, относящіяся къ другимъ губерніямъ. Черниговская коммиссія, сообщающая весьма обстоятельныя свѣдѣнія о своей дѣятельности по части разсмотрѣнія архивныхъ дѣлъ, принуждена была, напримѣръ, рѣшать вопросы, сохранять ли дѣла Минской и Волынской казенныхъ палатъ. Екатеринославская коммиссія разсматривала дѣла Волынской казенной палаты и таможеннаго округа области Войска Донского, Таврическая — дѣла Ставропольской казенной палаты и т. п. Сами архивныя коммиссіи указываютъ на затрудненія, сопряженныя съ такимъ просмотромъ описей. Черниговская коммиссія замѣчаетъ, напримѣръ, что къ ней «обращаются учрежденія изъ мѣстностей, неимѣющихъ ничего общаго съ Черниговской губерніей ни по своему историческому прошлому, ни по этнографіи; то, что на мѣстѣ представляетъ интересъ, для черниговца чуждо и неизвѣстно, и наоборотъ» (Отч. 1910 г.). Впрочемъ, и дѣла изъ мѣстныхъ архивовъ нерѣдко уничтожаются на основаніи просмотра описей; между тѣмъ одна изъ архивныхъ коммиссій — Черниговская пришла къ заключенію, что работа по разсмотрѣнію описей въ результатѣ оказывается «мало плодотворной», а Владимірская коммиссія сообщаетъ, что «разборъ дѣлъ не по описямъ, а по подлинникамъ далъ въ результатѣ массу интересныхъ свѣдѣній, несомнѣнно пригодныхъ для исторіи, хотя бы и въ будущемъ» и что «добыча ихъ, связанная съ пылью и грязью, съ массой употребленнаго на то времени, вполнѣ вознаградила морально занимавшихся этимъ» (Отч. 1908 г.). Во всякомъ случаѣ желательно, чтобы всѣ архивныя коммиссіи, подобно

Рязанской и Черниговской, при разборѣ дѣлъ, предназначенныхъ губернскими и уѣздными учрежденіями къ уничтоженію, дѣйствовали «съ крайнею осторожностью», чтобы онѣ, напримѣръ, предварительно просматривали дѣла до ихъ уничтоженія, если только послѣднія вызываютъ какія либо сомнѣнія въ ихъ значеніи, и оставляли въ числѣ дѣлъ, подлежащихъ храненію, даже такія, которыя сами по себѣ не имѣютъ никакого значенія, но «служатъ къ нахожденію того или другого дѣла, могущаго имѣть историческое значеніе».

Кромѣ просмотра описей дѣлъ, а иногда и самихъ дѣлъ губернскихъ присутственныхъ мѣстъ, архивныя коммиссіи занимались также обозрѣніемъ старинныхъ бумагъ, собранныхъ, въ частныхъ, главнымъ образомъ, въ монастырскихъ и дворянскихъ архивахъ. Члены Владимірской коммиссіи, напримѣръ, работали въ архивахъ Переяславскаго Данилова монастыря, Спасо-Евѳиміевскаго въ Суздалѣ и Святоезерской пустыни въ Гороховецкомъ уѣздѣ; члены Екатеринославской коммиссіи — въ Самарскомъ монастырѣ и т. п. Рязанская коммиссія, въ виду того, что за послѣдніе годы многія дворянскія имѣнія съ состоящими при нихъ усадьбами стали спѣшно ликвидироваться, обратилась къ управляющему Рязанскими отдѣленіями Дворянскаго и Крестьянскаго банковъ съ ходатайствомъ, при продажѣ дворянскихъ имѣній, обращать вниманіе на то, нѣтъ ли въ дворянскихъ домахъ какихъ либо фамильныхъ бумагъ, а въ случаѣ, если бы таковыя оказались, направлять ихъ въ архивную коммиссію. Ходатайство коммиссіи имѣло нѣкоторый успѣхъ и въ 1908-мъ году она получила такимъ способомъ документы, найденные въ усадьбѣ Левашовыхъ, въ с. Великіе Луки Спасскаго уѣзда. Тамбовская коммиссія занималась разборомъ и описаніемъ архивовъ графовъ Сухтеленъ, Канкриныхъ и Ламбертъ, пожертвованныхъ ей графиней Н. К. Сухтеленъ и Н. Л. Марковымъ; переданныя ими бумаги относятся къ 1772—1862 гг. и представляютъ довольно значительный интересъ; на изданіе ихъ министерство внутреннихъ дѣлъ отпустило 1000 руб., благодаря чему коммиссія и подготовила архивъ къ печати. Симбирская коммиссія разбирала архивъ покойнаго К. И. Невоструева и т. п.

Нѣкоторыя архивныя коммиссіи заботились также объ устройствѣ собственныхъ своихъ архивовъ, объ описи принадлежащихъ имъ бумагъ и т. п.. Владимірская коммиссія, напримѣръ, начала составлять научную опись своего архива (1905 г.); Вятская коммиссія описала 438 дѣлъ, картъ и плановъ, хранимыхъ въ ея архивѣ; Нижегородская коммиссія постановила приступить къ краткой предварительной описи своего истори-

ческаго архива, заполняющаго собою двѣ башни Кремля и часть помѣщенія самой коммиссіи: но въ большинствѣ архивныхъ коммиссій составленіе такихъ описей далеко еще отъ осуществленія.

Въ числѣ отдѣльныхъ научныхъ предпріятій архивныхъ коммиссій, касающихся мѣстной исторіи, прежніе отчеты указывали на «собираніе, описаніе и обработку хозяйственныхъ документовъ XVIII — XIX вв.», начатыя нѣкоторыми изъ нихъ въ предшествующіе годы; но представленные отчеты не содержатъ свѣдѣній о томъ, въ какомъ положеніи находится это дѣло, хотя и упоминаютъ о другихъ болѣе частныхъ работахъ. Въ настоящемъ докладѣ я ограничусь указаніемъ лишь на важнѣйшія изъ нихъ. Коммиссіи: Бессарабская, Владимірская, Нижегородская и Тамбовская занимались, напримѣръ, составленіемъ библіографическихъ списковъ книгъ и статей, касающихся древностей и исторіи, а также быта данной губерніи, или одного изъ проявленій ея жизни, напримѣръ, указателя дѣлъ, относящихся къ расколу и сектантству. Нижегородская коммиссія подготовляла библіографическій словарь дѣятелей Нижегородскаго Поволжья; Рязанская коммиссія также работала надъ «словаремъ писателей, ученыхъ и художниковъ, уроженцевъ (преимущественно) Рязанской губерніи; Тамбовская коммиссія составила списокъ замѣчательныхъ людей и писателей, родившихся въ Тамбовской губерніи; Бессарабская заботилась объ образованіи коллекціи портретовъ русскихъ государей и мѣстныхъ дѣятелей; Владимірская печатала списокъ дворянскихъ родовъ губерніи и занималась изданіемъ старинныхъ топографическихъ описаній губерніи, нѣсколькихъ трудовъ, касающихся мѣстныхъ древностей и исторіи, и т. п.

Впрочемъ, кромѣ археологическихъ и археографическихъ, а также историческихъ работъ, нѣкоторыя архивныя коммиссіи пытались заниматься и этнографическими наблюденіями. Въ 1908-мъ году Рязанская коммиссія, напримѣръ, расширила свою дѣятельность образованіемъ особой подкоммиссіи по собиранію этнографическаго матеріала въ Рязанской губерніи: подкоммиссія выработала подробную программу «для собиранія этнографическихъ свѣдѣній по губерніи черезъ учителей народныхъ школъ, священниковъ, волостныхъ писарей и проч.». Екатеринославская коммиссія напечатала и разослала «по губерніи» программы для собиранія «этнографическихъ предметовъ, а также свѣдѣній о кобзаряхъ и лирникахъ». Симбирская коммиссія знакомилась съ чувашскими пѣснями и ихъ напѣвами. Оренбургская коммиссія записывала, со словъ спеціально приглашенныхъ ею киргизъ-пѣвцовъ, киргизскія былины и пѣсни.

Помимо постоянныхъ научныхъ работъ, преимущественно касающихся

мѣстныхъ памятниковъ, вещественныхъ и письменныхъ, а также исторіи и этнографіи края, архивныя коммиссіи занимались и временными, связанными съ празднованіемъ юбилеевъ и т. п.

Въ самомъ дѣлѣ, желая чествовать память выдающихся лицъ и событій общей нашей исторіи, архивныя коммиссіи предпринимали и соотвѣтствующія работы. Рязанская коммиссія обсуждала «вопросы объ ознаменованіи событій пятидесятилѣтія освобожденія крестьянъ, трехсотлѣтія 1611 года и столѣтія отечественной войны». Нижегородская коммиссія продолжала заботиться о подготовленіи юбилейнаго сборника, посвященнаго событіямъ 1611—1613 гг. и уже приготовленнаго къ печати въ 1910-омъ году, а также постановила издать популярную брошюру для народа ко днямъ тѣхъ же юбилейныхъ торжествъ подъ заглавіемъ: «что сдѣлали Нижегородцы для спасенія Россіи»; Тамбовская коммиссія постановила, по случаю празднованія трехсотлѣтія царствованія дома Романовыхъ, «собрать и описать тѣ памятники временъ Михаила Θеодоровича, какіе будутъ найдены въ Тамбовской губерніи», «отмѣтить юбилей 1812-го года особымъ торжественнымъ засѣданіемъ», посвятить особый выпускъ своихъ «Извѣстій» Отечественной войнѣ и образовать при музеѣ отдѣлъ въ память 1812-го года, а также издала трудъ одного изъ своихъ почетныхъ членовъ, посвященный «историческому обзору Отечественной войны и ея причинъ». Черниговская коммиссія торжественно праздновала пятидесятилѣтній юбилей «освобожденія многомилліоннаго крестьянскаго населенія отъ крѣпостной зависимости» и т. п.

Архивныя коммиссіи устраивали также засѣданія или публиковали изданія, посвященныя памяти мѣстныхъ дѣятелей и событій. Въ 1909-омъ году Черниговская коммиссія, напримѣръ, организовала особое засѣданіе въ память Св. Дмитрія Ростовскаго, Екатеринославская два засѣданія въ память преосвященнаго Θеодосія и Н. И. Костомарова, со дня смерти которыхъ въ 1910-омъ году исполнилось 25 лѣтъ, а Нижегородская закончила печатаніе сборника въ память П. И. Мельникова.

При производствѣ предпринимаемыхъ ими работъ архивныя коммиссіи нуждаются, конечно, не только въ музеяхъ и архивахъ, но и въ возможно болѣе полныхъ библіотекахъ. Нѣкоторыя архивныя коммиссіи, дѣйствительно заботились объ ихъ устройствѣ, но большею частью пополняли ихъ, за недостаткомъ средствъ, лишь путемъ пожертвованій, причемъ изрѣдка обогащались и нѣкоторыми рукописями. Библіотека Владимірской коммиссіи, напримѣръ, за время съ 1905 по 1908-ой годъ возрасла съ 14334 нумеровъ до 16922 нумеровъ. Библіотека Рязанской коммиссіи за

тотъ же періодъ времени увеличилась съ 12900 «томовъ» до 13127 «томовъ», (что впрочемъ, не сходится съ ея же отчетомъ за 1910-ый годъ). Библіотека Нижегородской коммиссіи, находящаяся въ завѣдываніи особаго «комитета», имѣетъ карточный каталогъ, въ которомъ значится до 8000 томовъ, и въ 1910-мъ году обогатилась («въ круглыхъ цифрахъ») 5000 томовъ и т. п. Заслуживаютъ также вниманія старанія библіотеки Рязанской коммиссіи образовать возможно болѣе полный отдѣлъ книгъ, касающихся Рязанскаго края, и стремленіе Черниговской коммиссіи собрать въ своей библіотекѣ книги черниговской и новгородсѣверской печати.

Вообще, судя по разсмотрѣннымъ мною отчетамъ, нѣкоторыя изъ архивныхъ коммиссій обнаружили довольно значительную дѣятельность, напримѣръ: Владимірская, Вятская, Нижегородская, Рязанская, Симбирская, Тамбовская и Черниговская. Въ числѣ мѣстныхъ дѣятелей нѣкоторые посвящали не мало силъ и времени ея развитію, напримѣръ: А. В. Селивановъ и А. В. Смирновъ — во Владимірѣ, И. Н. Халиппа — въ Кишиневѣ, Н. И. Драницынъ и А. К. Кабановъ — въ Нижнемъ Новгородѣ, П. Л. Мартыновъ — въ Симбирскѣ, А. Н. Норцовъ — въ Тамбовѣ; другіе жертвовали своими средствами, напримѣръ, Н. Я. Шатровъ, принесшій въ даръ Симбирской коммиссіи 10000 руб. для постройки ея музея, А. Н. Норцовъ, на средства котораго печатался 53-й выпускъ Извѣстій Нижегородской коммиссіи, а также члены Таврической коммиссіи, пріобрѣвшіе въ складчину цѣнный фирманъ султана Абдулъ-Гамида I-го.

Такимъ образомъ, дѣятельность губернскихъ ученыхъ архивныхъ коммиссій, судя по представленнымъ Академіи отчетамъ, замѣтно разрастается: можно только пожелать чтобы, онѣ, получая все болѣе правильную организацію, возможно болѣе сосредоточивались на разработкѣ мѣстныхъ древностей и исторіи и располагали возможно болѣе независимыми средствами для исполненія возложенныхъ на нихъ задачъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Объ одномъ приложеніи теоріи замкнутости къ задачѣ о разложеніи произвольныхъ функцій въ ряды по полиномамъ Чебышева.

В. Стекловъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 9 января 1913 г.).

1. Среди всѣхъ возможныхъ разложеній произвольныхъ функцій въ безконечные ряды по функціямъ даннаго вида ряды, расположенные по полиномамъ, заслуживаютъ наибольшаго вниманія и являются непосредственнымъ обобщеніемъ степенныхъ рядовъ Тайлора-Маклорена. Существуетъ безчисленное множество системъ полиномовъ, изъ которыхъ каждая можетъ служить съ успѣхомъ для разложеній разсматриваемаго типа, но между всѣми полиномами этого рода наиболѣе замѣчательны тѣ, которые были введены Чебышевымъ и носятъ въ настоящее время имя полиномовъ Чебышева.

Достаточно вспомнить, что они доставляютъ, при разложеніи функціи, ряды, которые не оставляютъ желать ничего лучшаго для параболическаго интерполированія по методу наименьшихъ квадратовъ и приводятъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, къ приближенному представленію функцій при помощи полиномовъ съ наименьшими погрѣшностями.

2. Обозначимъ черезъ

$$\varphi_0(x),\ \varphi_1(x),\ \varphi_2(x),\ldots,\ \varphi_k(x),\ldots \tag{1}$$

полиномы Чебышева, соотвѣтственнно степеней $0, 1, 2, \ldots, k, \ldots$, соотвѣтствующіе данному интервалу $(a, b)$ $(b > a)$ вещественной перемѣнной $x$ и данной характеристической функціи $p(x)$, положительной въ интервалѣ $(a, b)$.

Разложенія данной въ интервалѣ $(a, b)$ функціи $f(x)$, о которыхъ идетъ рѣчь, имѣютъ видъ

$$A_0\varphi_0(x) + A_1\varphi_1(x) + \ldots + A_k\varphi_k(x) + \ldots,$$

гдѣ $A_k$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ суть соотвѣтствующимъ образомъ выбранныя постоянныя.

Если мы условимся, слѣдуя методу наименьшихъ квадратовъ, принимать за мѣру погрѣшности при приближенномъ представленіи функціи $f(x)$ при помощи полинома $P_n(x)$ степени $n$ величину интеграла

$$(2) \qquad S_n = \int_a^b p(x)\ (f(x) - P_n(x))^2\,dx,$$

то полиномъ

$$(3) \qquad P_n(x) = A_0\varphi_0(x) + A_1\varphi_2(x) + \ldots + A_n\varphi_n(x),$$

гдѣ

$$A_k = \frac{\int_a^b p(x)\,f(x)\,\varphi_k(x)\,dx}{\int_a^b p(x)\,\varphi_k^2(x)\,dx} \qquad (k = 0, 1, 2, \ldots)$$

доставитъ для интеграла (2) наименьшую величину, сравнительно со всѣми другими полиномами той же степени $n$, и представитъ, съ этой точки зрѣнія, полиномъ наилучше подходящій къ данной функціи $f(x)$ для всѣхъ значеній $x$ между $a$ и $b$.

3. Извѣстно, что полиномы (1) образуютъ *ортогональную систему*, т. е.

$$\int_a^b p(x)\,\varphi_k(x)\,\varphi_m(x)\,dx = 0\ , \text{ если } k \gtrless m.$$

Предположимъ, сверхъ того, что они образуютъ *систему нормальную*, т. е.

$$\int_a^b p(x)\,\varphi_k^2(x)\,dx = 1$$

при всякомъ $k$.

Положимъ

$$f(x)=\sum_{k=0}^{n}A_k\varphi_k(x)+\rho_n(x), \tag{4}$$

гдѣ

$$A_k=\int_a^b p(x)f(x)\varphi_k(x)dx.$$

Выраженіе $S_n$, принятое нами за мѣру погрѣшности, имѣетъ видъ

$$S_n=\int_a^b p(x)\,\rho_n^2(x)\,dx$$

и представляетъ собою дополнительный членъ въ разложеніи интеграла

$$\int_a^b p(x)f^2(x)\,dx$$

въ рядъ (всегда сходящійся) вида

$$\sum_{k=0}^{\infty}A_k^2.$$

Останавливая этотъ рядъ на $n+1$'омъ членѣ, можемъ писать

$$\int_a^b p(x)f^2(x)\,dx=\sum_{k=0}^{n}A_k^2+S_n. \tag{5}$$

3. Въ настоящее время извѣстны многія важныя свойства дополнительнаго члена $S_n$ въ этомъ разложеніи.

Очевидно, прежде всего, что $S_n$ *убываетъ съ возрастаніемъ значка* $n$.

Я доказалъ[1]) затѣмъ, что $S_n$ *всегда стремится къ нулю при* $n=\infty$, т. е. *уравненіе* (такъ называемое уравненіе замкнутости)

$$\int_a^b p(x)f^2(x)\,dx=\sum_{k=0}^{\infty}A_k^2$$

1) W. Stekloff: «Sur la théorie de fermeture des systèmes de fonctions orthogonales etc.». Mém. de l'Acad. des Sciences de St.-Pétersbourg, 1911, Vol. XXX, nº 4º.

*всегда имѣетъ мѣсто, какова бы ни была функція $f(x)$ интегрируемая въ интервалѣ $(a, b)$.*

Иначе говоря, *полиномы Чебышева образуютъ замкнутую систему.*

Наконецъ, *въ нѣкоторыхъ случаяхъ, мы можемъ найти точное выраженіе дополнительнаго члена $S_n$ въ разложеніи* (5), какъ это указано впервые самимъ Чебышевымъ[1]) и доказано затѣмъ проф. К. А. Поссе[2]).

Подобными же свойствами обладаетъ и дополнительный членъ $T_n$ въ разложеніи болѣе общаго типа

$$(5_1) \qquad \int_a^b p(x) f(x) \varphi(x)\, dx = \sum_{k=0}^{n} A_k B_k + T_n,$$

гдѣ

$$B_k = \int_a^b p(x) \varphi(x) \varphi_k(x)\, dx,$$

изъ котораго формула (5) получается какъ частный случай, если положить

$$f(x) = \varphi(x).$$

4. Такимъ образомъ вопросъ о разложеніи интеграловъ вида

$$\int_a^b p(x) f(x) \varphi(x)\, dx$$

въ ряды указаннаго выше типа при помощи полиномовъ Чебышева можно считать изученнымъ въ достаточной степени.

Въ иномъ положеніи находится не менѣе важная задача о приближенномъ представленіи функцій при помощи полиномовъ вида (3) и непосредственно связанная съ нею задача о разложеніи функцій въ ряды по полиномамъ Чебышева.

Въ настоящее время мы не имѣемъ никакихъ средствъ даже для того, чтобы опредѣлить высшій предѣлъ погрѣшности при замѣнѣ функціи $f(x)$

---

1) П. Л. Чебышевъ: «Объ одномъ рядѣ, доставляющемъ предѣльныя величины интеграловъ при разложеніи подъинтегральной функціи на множители». Сочиненія, Т. II, стр. 405. С.-Петербургъ. 1907.

2) K. Possé: «Sur quelques applications des fractions continues algébriques». St.-Pétersbourg, 1886, стр. 33—44.

См. также «Сообщенія Харьковскаго Математическаго Общества», Харьковъ, 1883.

ея приближеннымъ выраженіемъ при помощи полинома $P_n(x)$, т. е. высшій предѣлъ модуля дополнительнаго члена $\rho_n(x)$ въ разложеніи (4).

Мы не можемъ также ничего сказать о самой возможности разложенія данной функціи $f(x)$ въ ряды по полиномамъ Чебышева, если не считать трехъ весьма частныхъ случаевъ, когда полиномы (1) обращаются въ полиномы Якоби или полиномы Эрмита-Чебышева.

Въ мемуарѣ подъ заглавіемъ: «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires en séries procédant suivant les polynomes de Tchébicheff», который появится въ «Запискахъ Императорской Академіи Наукъ», я разсматриваю нѣкоторые изъ только что упомянутыхъ вопросовъ при весьма общихъ условіяхъ относительно характеристической функціи $p(x)$.

Я указываю пріемъ рѣшенія задачи о разложеніи для всѣхъ системъ полиномовъ Чебышева при единственномъ условіи, что характеристическая ихъ функція $p(x)$, оставаясь всегда положительной въ интервалѣ $(a, b)$, можетъ представляться подъ видомъ

$$p(x) = \int_a^x q(x)\,dx + C, \tag{6}$$

гдѣ $q(x)$ есть функція интегрируемая, $C$ — нѣкоторая постоянная.

Я доказываю, именно, что *дополнительный членъ $\rho_n(x)$ въ разложеніи (3) всегда стремится равномѣрно къ нулю, коль скоро разлагаемая функція имѣетъ въ интервалѣ $(a, b)$ производную, удовлетворяющую тому же интегральному условію типа (6), что и функція $p(x)$.*

Хотя *этотъ пріемъ* еще недостаточенъ, чтобы дать точное выраженіе дополнительнаго члена $\rho_n(x)$, тѣмъ не менѣе онъ *позволяетъ найти высшій предѣлъ модуля $\rho_n(x)$ для всѣхъ значеній $x$, лежащихъ между $a$ и $b$, и, въ то же время, точное выраженіе квадрата дополнительнаго члена $\rho_n(x)$, а иногда и самого дополнительнаго члена, для предѣльныхъ значеній*

$$x = a \text{ и } x = b.$$

Эти результаты могутъ представлять, на мой взглядъ, интересъ какъ сами по себѣ, такъ и потому, что приближаютъ насъ къ рѣшенію основной и крайне сложной задачи объ опредѣленіи точнаго выраженія дополнительнаго члена $\rho_n(x)$ въ разложеніи (4).

5. Что касается этой послѣдней задачи, то она оказывается эквивалентной слѣдующей:

*Даны двѣ функціи* $f(x)$ *и* $\varphi(x)$, *имѣющія производныя первыхъ* $n+1$ *порядковъ въ интервалѣ* $(a, b)$.

*Требуется найти точное выраженіе дополнительнаго члена* $T_n(x)$ *въ разложеніи вида*

$$\int_a^x p(x) f(x) \varphi(x) \, dx = \sum_{k=0}^{n} \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x) \, dx . \int_a^x p(x) \varphi(x) \varphi_k(x) \, dx + T_n(x),$$

*гдѣ* $x$ *есть какое угодно число, лежащее между* $a$ *и* $b$.

Мы имѣемъ здѣсь обобщеніе упомянутой выше задачи, рѣшенной Чебышевымъ, которая получается изъ только что указанной, если положить

$$x = b.$$

Я позволяю себѣ сдѣлать это замѣчаніе въ виду важности, которую представляетъ указанная задача и сама по себѣ и по своимъ приложеніямъ, хотя и не могу въ настоящій моментъ дать ея строгаго рѣшенія.

6. Замѣчу, наконецъ, что метода, позволяющая намъ рѣшить задачу, указанную въ заглавіи разсматриваемаго мемуара, вытекаетъ изъ общей теоріи замкнутости ортогональныхъ системъ, изложенной мною въ упомянутомъ выше мемуарѣ: «Sur la théorie de fermeture des systèmes des fonctions orthogonales etc.», и всѣ упомянутые выше результаты являются непосредственнымъ слѣдствіемъ приложенія этой теоріи къ разсматриваемой задачѣ.

Такимъ путемъ получается возможность установить зависимость между дополнительными членами $S_n$ и $T_n$ разложеній (5) и $(5_1)$ и функціей $\rho_n(x)$, входящей подъ знакъ интеграла $S_n$, и вывести изъ хорошо извѣстныхъ, упомянутыхъ въ нумерѣ 3-ьемъ, свойствъ интеграловъ вида $S_n$ и $T_n$, основныя свойства этой послѣдней, являющейся дополнительнымъ членомъ въ разложеніи (4) данной функціи $f(x)$ по полиномамъ Чебышева.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Поглощеніе кислорода дыхательными хромогенами растеній.

В. И. Палладина и З. Н. Толстой.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 9 января 1913 г.).

Одинъ изъ насъ[1]) пришелъ къ заключенію, что во время дыханія растеній:

1) Окисленіе продуктовъ анаэробнаго распада глюкозы идетъ на счетъ воды и притомъ такъ, что находящійся въ глюкозѣ и въ продуктахъ ея анаэробнаго распада углеродъ окисляется отчасти находящимся въ глюкозѣ кислородомъ, отчасти же кислородомъ воды.

2) Весь поглощаемый растеніями изъ воздуха кислородъ тратится исключительно на окисленіе водорода, какъ бывшаго въ глюкозѣ, такъ и оставшагося отъ воды, при окисленіи ею углерода продуктовъ распада глюкозы. Сходное мнѣніе высказали еще ранѣе Бахъ и Баттелли[2]). «L'acide carbonique est toujours éliminé par dédoublement, jamais par oxydation directe. Dans l'oxydation, l'oxygène se porte sur l'hydrogène, jamais sur le carbone».

3) Отнятіе водорода отъ образовавшихся во время анаэробіоза возстановленныхъ (богатыхъ водородомъ) веществъ идетъ при участіи дыхательныхъ пигментовъ, дающихъ при этомъ хромогены (лейкосоединенія). Хромогены отдаютъ свой водородъ кислороду воздуха съ образованіемъ воды.

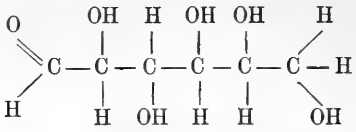
$$R.H_2 + O = R + H_2O.$$

---

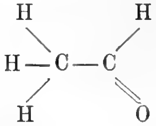
1) В. Палладинъ. Извѣстія Академіи Наукъ. 1912, стр. 437. Zeitschrift für Gärungsphysiologie. I. 91. 1912.

2) A. Bach et Battelli. Comptes rendus, 2 juin, 1903.

Уже въ первой (анаэробной) стадіи дыханія происходитъ подготовка къ удаленію водорода. Сравнивая формулу d-глюкозы



съ формулой уксуснаго алдегида, образующагося по К. Нейбергу и Костычеву въ качествѣ промежуточнаго продукта при спиртовомъ броженіи,



мы видимъ, что при спиртовомъ броженіи происходитъ перемѣщеніе кислорода отъ водорода къ углероду[1]).

Палладинъ далъ слѣдующую схему дыханія.

Анаэробная стадія:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 12\,R = 6\,CO_2 + 12\,R.H_2$$

Аэробная стадія:

$$12\,R.H_2 + 6O_2 = 12\,H_2O + 12\,R.$$

Образованіе возстановленныхъ веществъ во время анаэробіоза идетъ при участіи особаго фермента — редуказы[2]) (или дегидрогеназы по Виланду). Участіе редуказы въ процессѣ спиртового броженія было доказано Палладинымъ[3]) на основаніи возстановленія солей селена и Methylenblau и затѣмъ Ховренко[4]) по количеству образующагося во время спиртового броженія сѣроводорода изъ введеннаго сѣрнаго цвѣта. Костычевъ[5]), на основаніи теоретическихъ соображеній, также пришелъ къ заключенію объ участіи редуказы при спиртовомъ броженіи.

1) F. Hoppe-Seiler. Pflüger's Archiv. **12**, 8, 1876.

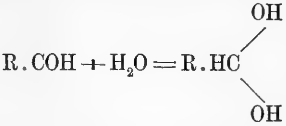
2) A. Bach. Biochemische Zeitschrift. **31**, 443, 1911. **33**, 282, 1911. **38**, 154, 1912.

3) В. Палладинъ. Zeitschrift f. physiol. Chemie, **56**, 81, 1908.

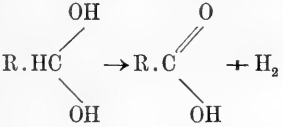
4) M. A. Chowrenko, Zeitschrift f. physiol. Chemie, **80**, 253, 1912.

5) С. Костычевъ, Zeitschrift f. physiol. Chemie. **79**, 130, 1912.

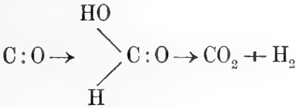
Приведенные выводы Палладина нашли подтвержденіе въ вышедшихъ вскорѣ прекрасныхъ изслѣдованіяхъ Г. Виланда[1]). Онъ доказалъ возможность окисленія алдегидовъ *въ отсутствіи кислорода* въ соотвѣтствующую кислоту при помощи воды. При этомъ образуется сначала гидратъ.



«Wenn man feuchten Aldehyd bei Ausschluss von Luft mit Palladiumschwarz schüttelt, so erhält man Säure und Wasserstoff, letzteren in Palladium gebunden:



Lässt man jetzt Luft zutreten, so wird der Wasserstoff verbrannt, und die Dehydrierung des Aldehydhydrats kann weiter gehen. *Die Rolle des Luftsauerstoffs können hier auch Benzochinon, Methylenblau oder andere chinoide Verbindungen übernehmen*». «Es ergab sich, dass trocknes Silberoxyd mit wasserfreiem Acetaldehyd überhaupt nicht reagiert, während bei Gegenwart von Wasser sofort kräftige Oxydation einsetzt. Ausserdem liess sich beim Vergleich eines isolierbaren und beständigen Hydrats, des Chloral-hydrats, mit dem Chloral direct die Probe aufs Exempel machen. Das Hydrat zeigte sich dabei ausserordentlich oxydabel, während Chloral längere Zeit nicht mit Silberoxyd in Reaction trat». Даже сгораніе окиси углерода въ углекислоту[2]) идетъ черезъ промежуточную фазу муравьиной кислоты.



$$H_2 + \frac{O_2}{2} \rightarrow H_2O.$$

1) H. Wieland, Berichte Chem. Gesellschaft. **45**, 2606, 1912.

2) H. Wieland. Berichte Chem. Ges. **45**, 679, 1912.

Еще много лѣтъ тому назадъ О. Лёвъ[1]) показалъ, что изъ щелочнаго раствора муравьинаго алдегида въ присутствіи закиси мѣди выдѣляется большое количество водорода. При этомъ образуется муравьиная кислота. На эту реакцію въ свое время не было обращено должнаго вниманія. Между тѣмъ она можетъ намъ дать объясненіе механизма образованія жирныхъ кислотъ съ выдѣленіемъ водорода анаэробными бактеріями: бактеріи въ анаэробныхъ условіяхъ производятъ окисленія на счетъ кислорода воды.

К. Нейбергъ[2]) и его сотрудники въ своихъ замѣчательныхъ работахъ показали, что при спиртовомъ броженіи промежуточными продуктами образуются пировиноградная кислота и уксусный алдегидъ. Костычевъ[3]) наблюдалъ сбраживаніе уксуснаго алдегида въ спиртъ. Въ присутствіи хлористаго цинка онъ получалъ при сбраживаніи глюкозы значительныя количества уксуснаго алдегида. Образованіе алдегида сопровождается отнятіемъ водорода, снова присоединяемаго при образованіи спирта. Въ присутствіи же воздуха образовавшійся уксусный алдегидъ долженъ окисляться водой по схемѣ Виланда. Весь же водородъ, какъ полученный при образованіи уксуснаго алдегида, такъ и при его дальнѣйшемъ окисленіи водой, вступаетъ въ концѣ концовъ (не непосредственно) въ соединеніе съ дыхательными хромогенами (какъ въ опытахъ Виланда съ хиноидными веществами) и затѣмъ окисляется до воды кислородомъ воздуха. Какія вещества въ растеніяхъ играютъ роль палладіевой черни опытовъ Виланда еще вполнѣ неизвѣстно. Настоящая работа имѣетъ цѣлью изучить процессъ поглощенія кислорода дыхательными хромогенами.

Процессъ поглощенія кислорода воздуха растеніями въ настоящее время относятъ къ процессамъ медленнаго горѣнія или самоотношенія (автоксидаціи). А. Бахъ[4]) и К. Энглеръ[5]) одновременно и независимо другъ отъ друга показали, что всѣ окисляемыя тѣла первоначально просоединяютъ къ себѣ цѣлыя молекулы кислорода съ образованіемъ перекисей.

$$A + O_2 \rightarrow AO_2$$

---

1) O. Loew. Berichte chem. Ges. **20**, 144, 1887. **45**, 3319, 1912.

2) C. Neuberg und L. Karczag, Biochem. Zeitschrift. **36**, 68, 76, 1911 и слѣдующіе тома того же журнала. Z. für Gährungsphysiol. **1**, 114, 1912.

3) S. Kostytschew. Zeitschrift f. physiol. Chemie. **79**, 130, 1912.

S. Kostytschew und E. Hubbenet, l. c. **79**, 359, 1912.

4) A. Bach. Comptes rendus. **124**, 951, 1897. Moniteur Scientif. **11**, 479, 1897. Ж. Русскаго Хим. Общ. **29**, 373, 1897.

5) C. Engler und E. Wild, Ber. chem. Gesellschaft. **30**, 1669, 1897. C. Engler und G. Weissberg, Kritische Studien über die Vorgänge des Autoxydation. 1904.

Образовавшіяся перекиси содержатъ въ себѣ тотъ активированный кислородъ, при помощи котораго производятся внутриклѣточныя окисленія. На основаніи теоріи Баха, и его изслѣдованій надъ пероксидазой совмѣстно съ Шода, окисленіе внутри растеній представляется въ видѣ слѣдующей схемы. Находящаяся внутри растеній *оксигеназа*, соединяясь съ кислородомъ воздуха, образуетъ перекись. Дѣйствіе этой перекиси на окисляемыя вещества ускоряется *пероксидазой*[1]). Въ настоящее время наши свѣдѣнія о пероксидазѣ довольно значительны. Объ оксигеназѣ же мы почти ничего не знаемъ[2]). Существованіе ея допускается болѣе на основаніи теоретическихъ соображеній. Такъ какъ широко распространенная въ растеніяхъ *пероксидаза не принимаетъ участія въ поглощеніи кислорода воздуха* и занимается только передачей кислорода отъ образовавшихся перекисей, т. е. занимается только внутри-клѣточнымъ окисленіемъ, то становится яснымъ, что мы ничего не знаемъ о самомъ механизмѣ поглощенія кислорода воздуха.

Окислительныя реакціи растеній происходятъ внутри протоплазмы. Такъ какъ протоплазма имѣетъ щелочную реакцію, то отсюда слѣдуетъ, что физіологическія окисленія происходятъ въ щелочной средѣ. Всѣ имѣющіяся химическія изслѣдованія говорятъ за то, что для автоксидаціи не только наиболѣе благопріятна, но часто и безусловно необходима щелочная среда. Поэтому мы въ своихъ опытахъ постоянно прибавляли къ растворамъ, содержавшимъ дыхательные хромогены, довольно значительныя количества водныхъ растворовъ щелочей ($KOH$ или $Ba(OH)_2$). На 100 к. см. раствора хромогена прибавлялось 5 к. см. или болѣе 50% раствора $KOH$ или 100 к. см. насыщеннаго раствора $Ba(OH)_2$. Растворы наливались въ плоскую колбу съ

Рис. 1.

широкимъ дномъ, емкостью въ 420 к. см. (рис. 1), отверстіе которой замыкалось каучуковой пробкой съ двумя отверстіями. Въ одно отверстіе была вставлена короткая стеклянная трубка съ краномъ, въ другое отверстіе была вставлена узкая дважды изогнутая трубка, средняя горизонтальная часть

1) Нѣкоторые изслѣдователи полагаютъ, что оксидазы содѣйствуютъ поглощенію кислорода воздуха. Болѣе дѣйствительнымъ намъ кажется мнѣніе Шода и Баха (Chem. Berichte **36**, 606, 1903), что оксидаза (феноляза) состоитъ изъ смѣси вещества, способнаго образовать перекись (оксигеназа) и пероксидазы.

2) Chodat et Bach. Berichte chem. Gesellschaft. **36**, 606, 1903.

которой, длиною въ 50 сантиметровъ, была снабжена скалой, дѣленной на миллиметры. Наружный загнутый внизъ конецъ этой трубки былъ опущенъ въ сосудъ съ окрашенной водой. Поглощенiе кислорода внутри колбы сопровождалось движенiемъ окрашенной воды въ горизонтальной части длинной трубки. Лучше давать горизонтальной трубкѣ едва замѣтный уклонъ по направленiю сосуда съ водою, тогда послѣ заполненiя трубки водой, она послѣ открыванiя крана снова уходитъ въ сосудъ и снова поднимается въ трубку послѣ закрыванiя крана. Въ нѣкоторыхъ опытахъ растворъ хромогена вводился въ опрокинутую и замкнутую ртутью пробирку, куда затѣмъ вводился кусокъ КОН. Черезъ нѣкоторое время весь кислородъ бывшаго въ пробиркѣ воздуха былъ поглощенъ. Анализъ газа производился при помощи прибора Бонньe и Манжена, измѣненнаго Баранецкимъ[1]).

Для примѣра приводимъ нѣсколько опытовъ.

### Опытъ 1.

100 к. см. сока изъ верхушекъ этiолированныхъ стеблей *Vicia Faba* и 10 к. см. КОН въ колбѣ съ горизонтальной трубкой (рис. 1). По 2, 5 к. см. кислорода (емкость горизонтальной трубки) поглощалось въ 3, 3, 3, 5, 5, 6, 6, 6 минутъ. Слѣдовательно въ теченiе 37 минутъ было поглощено 20 к. см. кислорода. Кислородъ еще довольно долго поглощался. Безцвѣтная сначала жидкость приняла кирпично-красный цвѣтъ, перешедшiй въ темнокоричневый.

### Опытъ 2.

15 гр. верхушекъ этiолированныхъ стеблей *Vicia Faba* растерты въ ступкѣ и вся масса помѣщена въ колбу съ 100 к. см. баритовой воды. Поглощенiе 2,5 см. кислорода въ 2, 3, 4, 5, 6 минутъ. Слѣдовательно въ 20 минутъ было поглощено 12,5 к. см. кислорода. Опытъ прерванъ. Измѣненiе окраски, что и въ предъидущемъ опытѣ.

### Опытъ 3.

50 гр. этiолированныхъ стеблей *Vicia Faba* растерты въ ступкѣ и полученная масса облита въ колбѣ 150 к. см. баритовой воды. За 8 минутъ поглощено 10 к. см. кислорода. Опытъ прерванъ.

---

1) Abderhalden, Handbuch d. bioch. Arbeitsmethoden. **3**, 1910.

**Опытъ 4.**

120 гр. этіолированныхъ стеблей *Vicia Faba* сварены въ 300 к. см. воды. Взято 100 к. см. вытяжки съ 10 к. см. КОН. За 15 минутъ поглощено 7,5 к. см. кислорода.

**Опытъ 5.**

Вытяжка кипящей водой изъ верхушекъ этіолированныхъ стеблей *Vicia Faba* введенная въ пробирки, наполненныя воздухомъ и замкнутыя ртутью, вмѣстѣ съ растворомъ ѣдкаго кали. Произведенный на другой день анализъ воздуха показалъ, что почти весь кислородъ былъ поглощенъ. Въ одной пробиркѣ осталось только 0,95% и въ другой 0,66% кислорода. Въ пробиркѣ съ некипяченымъ сокомъ осталось 0,67% кислорода.

Щелочный растворъ сока былъ примѣненъ вмѣсто пирогаллата для анализа воздуха въ приборѣ Баранецкаго. Дѣйствіе сока оказалось значительно слабѣе дѣйствія пирогаллата: послѣ многократнаго введенія сока въ приборъ кислорода было поглощено 15%.

**Опытъ 6.**

Лишенные верхушекъ старые этіолированные стебли *Vicia Faba* растерты въ ступкѣ и облиты большимъ количествомъ метиловаго спирта. Черезъ три дня спиртъ слитъ, отогнанъ и часть полученнаго желтоватаго раствора разбавлена водой и вмѣстѣ съ растворомъ КОН (всего 100 к. см.) помѣщена въ колбу (рис. 1). Поглощеніе 2,5 см. кислорода въ 3, 4, 6, 6, 9 минутъ. Слѣдовательно за 28 минутъ было поглощено 12,5 к. см. кислорода. Тоже самое наблюдалось и съ баритовой водой.

Слѣдовательно, хромогенъ очень хорошо извлекается метиловымъ спиртомъ.

Окисленіе полученнаго указаннымъ способомъ хромогена пероксидазой и $H_2O_2$ даетъ очень красивый рубиново-красный пигментъ, остающійся довольно долго безъ измѣненія. Тогда какъ такое же окисленіе водныхъ вытяжекъ даетъ красный пигментъ, быстро переходящій въ черно-коричневый.

Вытяжка метиловымъ спиртомъ была выпарена до небольшого объема и осаждена ацетономъ. Фильтратъ выпаренъ до небольшого объема и разбавленъ водой. 50 к. см. этого раствора съ КОН за 40 минутъ поглотили 35 к. см. кислорода. Ацетоновый осадокъ послѣ растворенія въ водѣ слабо поглощалъ кислородъ. Автолизъ его съ эмульсиномъ повидимому не улучшалъ его поглотительной способности. Напротивъ автолизъ съ эмульсиномъ ацетоноваго осадка изъ этіолированныхъ верхушекъ стеблей значительно повышалъ ихъ окислительную способность. Этимъ подтверждается еще ранѣе дока-

занное Палладиномъ[1]) положеніе, что въ этихъ верхушкахъ хромогенъ находится въ значительномъ количествѣ въ видѣ прохромогена.

### Опытъ 7.

Этіолированныя верхушки стеблей *Vicia Faba* были подвергнуты автолизу въ хлороформной водѣ въ теченіе 25 дней безъ кислорода въ закупоренныхъ колбахъ. Жидкость была отфильтрована въ токѣ углекислоты, такъ какъ на воздухѣ она быстро чернѣла. Подщелоченный фильтратъ давалъ хорошее поглощеніе кислорода. Другая часть фильтрата была прокипячена подъ слоемъ жидкаго параффина. Поглощеніе кислорода стало идти значительно слабѣе.

Въ продуктахъ автолиза хромогенъ находится въ иномъ состояніи, чѣмъ хромогенъ, извлеченный метиловымъ спиртомъ. Первый самъ окисляется на воздухѣ (въ слабо кислой средѣ), прибавленіе перекиси водорода препятствуетъ поглощенію кислорода: жидкость остается безцвѣтной. Тѣми же свойствами, хотя и въ болѣе слабой степени, обладаютъ и прокипяченные продукты автолиза. Напротивъ хромогенъ, извлеченный метиловымъ спиртомъ, на воздухѣ почти не окисляется въ нейтральныхъ или кислыхъ растворахъ. Хорошо окисляется перекисью водорода съ пероксидазой. Такъ какъ во время автолиза накопляются вещества легко отдающія свой водородъ пигментамъ, то въ виду особенностей хромогена, полученнаго послѣ автолиза, его слѣдуетъ отличать подъ именемъ *редуцированнаго хромогена*, отъ хромогена, извлеченнаго метиловымъ спиртомъ.

Обыкновенный хромогенъ можно превратить въ редуцированный, если его подвергнуть автолизу вмѣстѣ съ дрожжами.

Если произвести автолизъ какого-либо растенія безъ кислорода въ присутствіи Methylenblau, то можно наблюдать, какъ легко происходитъ передача водорода краскѣ, причемъ Methylenblau превращается въ лейкотѣло, быстро синѣющее на воздухѣ. Послѣ продолжительнаго автолиза получаются такія глубокія измѣненія, что обезцвѣченное Methylenblau теряетъ способность снова синѣть на воздухѣ.

Если фильтратъ (въ токѣ углекислоты) отъ автолизированныхъ растеній налитъ въ цилиндръ, то можно наблюдать, какъ происходитъ поглощеніе кислорода: жидкость сверху постепенно начинаетъ чернѣть.

Автолизъ въ присутствіи кислоты (въ нашихъ опытахъ прибавлялась винная кислота) даетъ фильтраты, остающіеся на воздухѣ безцвѣтными.

---

1) В. Палладинъ. Berichte botan. Ges. 1909.

Прибавленіе кислоты уже послѣ автолиза также задерживаетъ образованіе пигмента на воздухѣ.

**Опытъ 8.**

100 гр. верхушекъ этіолированныхъ стеблей *Vicia Faba* были подвергнуты автолизу подъ слоемъ жидкаго параффина съ 500 к. см. воды и 12 гр. фтористаго натра. Фильтратъ (50 к. см.) съ 5 к. см. ѣдкаго кали поглотилъ за 23 минуты 12,5 к. см. кислорода. Автолизъ съ фтористымъ натромъ имѣетъ то преимущество передъ автолизомъ съ хлороформной водой, что можно брать некипяченые фильтраты. Кипяченіе ослабляетъ или прекращаетъ дѣйствіе хромогена, а пары хлороформа мѣшаютъ наблюдать поглощеніе кислорода.

Кромѣ бобовъ были изслѣдованы еще нѣсколько другихъ растеній. Поглощеніе кислорода наблюдалось въ листьяхъ *Biota orientalis*, *Hedera Helix*, въ надземныхъ корневищахъ *Polypodium leuorhizon* и *P. nervifolium*, въ мицеліи *Aspergillus niger*. Вытяжки кипящей водой изъ листьевъ *Ficus repens* не поглощаютъ кислорода, напротивъ вытяжки метиловымъ спиртомъ, разбавленныя водой для удаленія хлорофилла и снова выпаренныя до небольшого объема поглощаютъ кислородъ. Не наблюдается поглощеніе кислорода въ вытяжкахъ кипящей водой изъ растеній въ періодѣ покоя: изъ сѣмянъ гороха, зародышей пшеницы и корней свеклы. Послѣ автолиза покоющихся растеній, или же послѣ дѣйствія эмульсина, обыкновенно можно наблюдать поглощеніе кислорода и у покоющихся растеній. Въ періодѣ покоя хромогены находятся въ связанномъ соединеніи въ видѣ прохромогеновъ.

Чтобы выяснить, къ какимъ веществамъ относятся дыхательные хромогены, было произведено нѣсколько опытовъ съ веществами извѣстнаго строенія. Гидрохинонъ, пирокатехинъ, пирогаллолъ, галловая кислота и таннинъ очень хорошо поглощаютъ кислородъ въ щелочной средѣ. Напротивъ, резорцинъ, флороглюцинъ, ализаринъ, орцинъ и алоинъ не поглощаютъ кислорода. Г. Бертранъ[1]) показалъ, что оксидазами окисляются хорошо соединенія пара- и орто-, соединенія же мета- не окисляются. Такъ пероксидазой окисляются хорошо гидрохинонъ (парадифенолъ) и пирокатехинъ (ортодифеналъ), резорцинъ же (метадифенолъ) не окисляется. Пирогаллолъ хорошо окисляется пероксидазой и перекисью водорода, изомеръ же его флороглюцинъ не окисляется. Точно также относятся всѣ пять названныхъ веществъ къ кислороду въ щелочныхъ растворахъ.

Дыхательные хромогены обыкновенно находятся въ растеніяхъ въ видѣ

1) G. Bertrand, Annales de chimie et de physique, 7 série, **12**, 115, 1897.

прохромогеновъ, т. е. въ связанномъ состояніи. Весьма вѣроятно, что такими прохромогенами являются между прочимъ и глюкозиды. Опыты, произведенные съ нѣкоторыми глюкозидами дали слѣдующіе результаты. Арбутинъ въ щелочномъ растворѣ не поглощаетъ кислорода. Послѣ разложенія его эмульсиномъ онъ очень жадно поглощаетъ кислородъ въ щелочномъ растворѣ, такъ какъ продуктомъ распада его является гидрохинонъ. Слѣдующій опытъ показываетъ какъ быстро поглощаетъ 1% растворъ гидрохинона (100 к. см.) съ 20 к. см. KOH въ колбѣ № 1-й 2,5 к. см. кислорода: 1, 1, 1.5, 1, 1.5, 2 минуты. Слѣдовательно въ 8 минутъ было поглощено 15 к. см. кислорода. Кверцитринъ, эскулетинъ и вибурнинъ сильно поглощаютъ кислородъ въ щелочныхъ растворахъ безъ предварительнаго расщепленія на составныя части. Амигдалинъ, флоризинъ и салигенинъ не поглощаютъ кислорода какъ непосредственно, такъ и послѣ дѣйствія эмульсина.

Въ пользу принадлежности по крайней мѣрѣ значительнаго количества дыхательныхъ хромогеновъ къ группѣ діоксибензоловъ, говорятъ изслѣдованія Маймы[1]) надъ японскимъ лакомъ. Главною составною частью японскаго лака является урушіолъ (urushiol) ($C_{20}H_{30}O_2$), имѣющій строеніе о-діоксибензола съ большой ненасыщенной боковой цѣпью.

Дыхательный пигментъ, извлеченный метиловымъ спиртомъ изъ старыхъ этіолированныхъ стеблей бобовъ и очищенный ацетономъ, даетъ съ хлористымъ желѣзомъ красивое интенсивно зеленое окрашиваніе, переходящее отъ прибавленія двууглекислой соды въ фіолетовое и лиловое. Съ уксуснокислымъ свинцомъ получается бѣлый осадокъ. Слѣдовательно, хромогенъ бобовъ по всѣмъ вѣроятіямъ является пирокатехиномъ, или производнымъ пирокатехина. Уельдель[2]) также полагаетъ, что въ растеніяхъ, дающихъ реакцію съ одной гуаяновой смолой безъ прибавленія перекиси водорода, роль оксигеназы исполняетъ находящійся въ изслѣдованныхъ растеніяхъ пирокатехинъ. Не мѣшаетъ отмѣтить, что такъ легко дающій пигменты адреналинъ (супрарениңъ) также является производнымъ пирокатехина:

$$\begin{array}{l} C_6H_3(OH)_2 \\ | \\ CH.OH.CH_2NH.CH_3 \end{array}$$

Для выясненія вопроса, не въ состояніи ли хромогенъ, отдавши свой водородъ кислороду воздуха, снова получить его отъ продуктовъ анаэробной стадіи дыханія и затѣмъ снова окислить его кислородомъ воздуха были поставлены описанные ниже опыты.

1) Rikō Majima. Berichte chem. Ges. **40**, 4390, 1907. **42**, 1418, 3664, 1909. **45**, 2727, 1912.
2) W. Wheldale, Proceedings of the Royal Soc. **84**, стр. 121.

**Опытъ 9.**

10 гр. обыкновеннаго зимина съ 200 к. см. 10% раствора сахарозы подъ слоемъ жидкаго параффина (безъ хлороформа) стояли въ теченіе сутокъ при комнатной температурѣ. Затѣмъ жидкость была тщательно размѣшана и взяты двѣ порціи по 60 к. см. вмѣстѣ съ дрожжами. 1) 60 к. см. продуктовъ спиртового броженія + 30 к. см. воды + 20 к. см. KOH. 2) 60 к. см. воды + 30 к. см. раствора хромогена изъ этіолированныхъ стеблей бобовъ + 20 к. см. KOH. 3) 60 к. см. продуктовъ спиртового броженія + 30 к. см. раствора хромогена + 20 к. см. KOH. Продукты спиртоваго броженія смѣшивались съ ѣдкимъ кали въ особой колбѣ и только затѣмъ жидкость, уже не выдѣлявшая и не содержавшая свободной углекислоты, вливалась въ плоскую колбу, въ которой изслѣдовалось поглощеніе кислорода.

Способность поглощать кислородъ оказалась слѣдующая:

| | **1 порція.** Дрожжи. | | **2 порція.** Хромогенъ. | | **3 порція.** Хромогенъ и дрожжи. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Кислородъ въ куб. сант. | Время въ минутахъ. | Кислородъ въ куб. сант. | Время въ минутахъ. | Кислородъ въ куб. сант. | Время въ минутахъ. |
| 1 | 2,5 | 10 | 2,5 | 4,5 | 2,5 | 4 |
| 2 | — | 6 | — | 5,5 | — | 3 |
| 3 | — | 8 | — | 7 | — | 2 |
| 4 | — | 7 | — | 9 | — | 2 |
| 5 | — | 10 | — | 7 | — | 2 |
| 6 | — | 8 | — | 8 | — | 1,5 |
| 7 | — | 10 | — | 10 | — | 2 |
| 8 | — | 8 | — | 10 | — | 2,5 |
| 9 | — | 8 | — | 15 | — | 2 |
| 10 | — | 15 | | | — | 2 |
| 11 | | | | | — | 1,5 |
| 12 | | | | | — | 2 |
| 13 | | | | | — | 2,5 |
| 14 | | | | | — | 2 |
| 15 | | | | | — | 2 |
| 16 | | | | | — | 2 |
| 17 | | | | | — | 2 |
| 18 | | | | | — | 2 |
| 19 | | | | | — | 2,5 |
| 20 | | | | | — | 2 |
| | 25 | 90 | 22,5 | 76 | 50 | 43,5 |

Если на основаніи этихъ данныхъ вычислить, какое количество кислорода поглощалось каждыя 5 минутъ, то получатся слѣдующіе результаты:

| 1 порція. | 2 порція. | Сумма 1 и 2 порціи. | 3 порція. |
|---|---|---|---|
| 1,25 | 2,80 | 4,05 | 3,3 |
| 1,25 | 2,20 | 3,45 | 4,2 |
| 2,00 | 2,10 | 4,10 | 6,7 |
| 1,75 | 1,30 | 3,05 | 5,8 |
| 1,55 | 1,30 | 2,85 | 6,7 |
| 1,80 | 2,10 | 3,90 | 5,8 |
| 1,40 | 1,50 | 2,90 | 6,2 |
| 1,25 | 1,40 | 2,65 | 6,2 |
| 1,50 | 1,40 | 2,90 | 5,8 |
| 1,50 | 1,25 | 2,75 | |
| 1,25 | 1,25 | 2,50 | |
| 1,50 | 1,25 | 2,75 | |
| 1,55 | 0,90 | 2,45 | |
| 1,50 | 0,80 | 2,30 | |
| 1,20 | 0,80 | 2,00 | |
| 0,30 | 0,10 | 0,4 | |
| 0,30 | | | |

Эти данныя изображены на прилагаемой кривой (рис. 2).

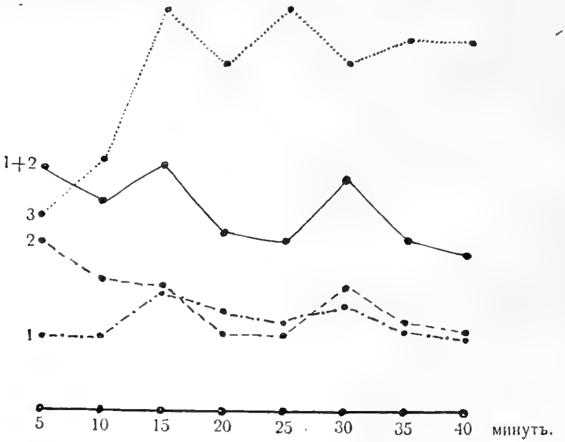



**Рис. 2.** Количество кислорода въ к. см., поглощеннаго каждыя 5 минутъ: 1. Дрожжами, 2. Хромогеномъ, 1 + 2. Сумма, 3. Хромогеномъ и дрожжами.

Слѣдовательно за 40 минутъ одни продукты спиртового броженія вмѣстѣ съ клѣтками поглотили 12,25 к. см. кислорода, одинъ хромогенъ за то же время поглотилъ 14,7 к. см. кислорода. Слѣдовательно въ суммѣ 26,95 к. см. Напротивъ, хромогенъ вмѣстѣ съ продуктами спиртоваго броженія поглотилъ за 40 минутъ 44, 9 к. см. кислорода, т. е. на 66,6% болѣе.

Повтореніе опыта дало тѣ же результаты.

**Опытъ 10.**

10 гр. обыкновенно зимина съ 200 к. см. 10% раствора сахарозы подъ слоемъ жидкаго параффина (съ хлороформомъ) стояли въ теченіе сутокъ при комнатной температурѣ. Затѣмъ жидкость была прокипячена и отфильтрована. 60 к. см. фильтрата съ 30 к. см. раствора хромогена и 10 к. см. КОН. поглощали по 2,5 к. см. кислорода въ теченіе минутъ: 9, 7, 5, 3, 5, 2.5, 3.5, 2, 2, 2.5, 2, 2, 3, 2, 2, 2.5, 3, 3, 3, 3.5, 3.5, 5, 6, 6, 5.

Слѣдовательно кипяченіе продуктовъ спиртоваго броженія не убиваетъ въ нихъ способности отдавать свой водородъ хромогену.

**Опытъ 11.**

Отличіе отъ предъидущаго опыта состоитъ въ томъ, что зиминъ стоялъ въ теченіе сутокъ съ водой, а не съ растворомъ сахарозы) 1) 60 к. см. продуктовъ однодневнаго автолиза вмѣстѣ съ клѣтками + 30 к. см. воды + 10 к. см. КОН. 2) 60 к. см. воды + 30 к. см. раствора хромогена + 10 к. см. КОН. 3) 60 к. см. продуктовъ автолиза + 30 к. см. хромогена + 10 к. см. КОН.

Первая порція кислорода не поглощала. Вторая и третья порціи поглотили слѣдующія количества кислорода:

| **Кислородъ.** Въ куб. сант. | **2 порція.** Хромогенъ. | **3 порція.** Хромогенъ и дрожжи. |
|---|---|---|
| 2,5 | 2,5 мин. | 2 мин. |
| — | 2 » | 2 » |
| — | 2,5 » | 2 » |
| — | 2,5 » | 2 » |
| — | 3 » | 3 » |
| — | 4,5 » | 3 » |
| — | 5,5 » | 5 » |
| — | 20 » | 12 » |

Мы видимъ, что прибавленіе къ хромогену продуктовъ однодневнаго автолиза дрожжей увеличиваетъ его способность поглощать кислородъ только очень незначительно. Щелочный растворъ сахарозы кислорода не поглощаетъ.

Изъ трехъ послѣднихъ опытовъ слѣдуетъ, что во время спиртового броженія (а слѣдовательно и во время первой анаэробной стадіи дыханія) образуются вещества легко отдающія свой водородъ дыхательному хромогену, окисляющему его кислородомъ воздуха до воды. Кипяченіе продуктовъ спиртового броженія не препятствуетъ имъ отдавать свой водородъ хромогену.

**Опытъ 12.**

Вмѣсто дыхательнаго хромогена примѣнялось Methylenblau. Также наблюдалось отнятіе водорода отъ продуктовъ спиртового броженія и окисленіе его кислородомъ воздуха.

Маншотъ[1]) доказалъ, что при окисленіи щелочныхъ растворовъ, оксантранола, гидразобензола и бѣлаго индиго образуется не вода, а перекись водорода. Весьма вѣроятно, что сначала образуется перекись водорода и при окисленіи хромогеновъ. Возможно также, что сначала образуется не перекись водорода, а органическая перекись. Какая изъ трехъ возможностей происходитъ въ дѣйствительности, т. е. образуется ли непосредственно вода, или же сначала образуется перекись водорода, или органическая перекись, это должны рѣшить дальнѣйшія изслѣдованія. Если образуется сначала изъ хромогена органическая перекись, то въ такомъ случаѣ хромогенъ и былъ бы теоретически допускаемой Шода и Бахомъ оксигеназой. Уже въ упомянутой работѣ Уельдель считаетъ, что пирокатехинъ исполняетъ у нѣкоторыхъ растеній роль оксигеназы.

Результаты настоящаго изслѣдованія слѣдующіе:

1) Дыхательные хромогены извлекаются изъ растеній метиловымъ спиртомъ.

2) Щелочные растворы дыхательныхъ хромогеновъ жадно поглощаютъ кислородъ изъ воздуха, образуя коричнево-красные пигменты. Протоплазма, въ которой происходитъ поглощеніе кислорода дыхательными хромогенами также имѣетъ щелочную реакцію.

Дыхательные хромогены окисляются также пероксидазой и перекисью водорода.

---

1) W. Manchot. Annalen d. Chemie, **314**, 177. **316**, 318, 331. Verhandl. der phys. med. Gesellschaft zu Würzburg. **39**, 1908.

3) Водныя вытяжки изъ растеній также содержатъ хромогены, поглощающие въ щелочныхъ растворахъ кислородъ изъ воздуха. Кипяченіе ослабляетъ, или совсѣмъ уничтожаетъ способность поглощать кислородъ послѣ прибавленія щелочи.

4) Хромогены, извлеченные метиловымъ спиртомъ почти не окисляются на воздухѣ. Напротивъ, хромогены изъ растеній, подвергнутыхъ автолизу въ теченіе нѣсколькихъ дней въ безкислородной средѣ, быстро поглощаютъ кислородъ изъ воздуха съ образованіемъ пигментовъ. Прибавленіе перекиси водорода уничтожаетъ процессъ образованія пигмента: жидкость остается безцвѣтной. Въ виду этихъ особенностей хромогенъ, измѣненный автолизомъ, названъ редуцированнымъ, въ отличіе отъ обыкновеннаго хромогена.

5) Автолизъ съ дрожжами обыкновеннаго хромогена переводитъ его въ редуцированный хромогенъ.

6) Растенія, дающія послѣ автолиза въ безкислородной средѣ быстро чернѣющій на воздухѣ хромогенъ, послѣ автолиза при тѣхъ же условіяхъ, но въ присутствіи кислоты, не даютъ ни слѣда пигмента на воздухѣ.

7) Дыхательный хромогенъ изъ бобовъ вѣроятно пирокатехинъ или его производное.

8) Во время спиртового броженія (слѣдовательно и во время первой — анаэробной — стадіи дыханія) образуются вещества, легко отдающія свой водородъ дыхательному хромогену, окисляющему его кислородомъ воздуха до воды.

Кипяченіе продуктовъ спиртового броженія не препятствуетъ имъ отдавать свой водородъ хромогену.

9) Дыхательные хромогены ($R.H_2$), подобно лейкотѣламъ, отдаютъ поглощенному кислороду свой водородъ. Получается пигментъ и вода ($R + H_2O$). Слѣдовательно, какъ Палладинъ указывалъ уже ранѣе, поглощаемый во время дыханія кислородъ расходуется на удаленіе изъ растеній водорода.

10) Высказанныя Палладинымъ въ предъидущей работѣ соображенія, что во время дыханія растеній углеродъ окисляется не кислородомъ воздуха, а водой, нашли полное подтвержденіе въ изслѣдованіяхъ Генриха Виланда, показавшаго, что окисленіе алдегидовъ (промежуточнымъ продуктомъ спиртового броженія, а слѣдовательно и анаэробной стадіи дыханія, по изслѣдованіямъ К. Нейберга и его сотрудниковъ, а также Костычева, является какъ разъ уксусный алдегидъ) можетъ идти при полномъ отсутствіи кислорода на счетъ воды съ промежуточнымъ образованіемъ гидратовъ. Образующійся при разложеніи воды водородъ, удалявшійся въ опытахъ Виланда

метиленовой синькой или хиноидными соединеніями, изъ растеній удаляется дыхательными хромогенами. Разложеніе воды идетъ по Баху при участіи фермента редуказы.

11) Весьма вѣроятно, что при окисленіи хромогена въ пигментъ вода образуется не непосредственно, а сначала образуется или перекись водорода (какъ при окисленіи сложныхъ гидрохиноновъ по Маншоту) или органическая перекись (т. е. оксигеназа Баха). При помощи образовавшейся перекиси и пероксидазы происходитъ уже окисленіе водорода, образующагося при гидролитическомъ окисленіи углерода. Въ опытахъ Виланда этотъ водородъ временно вступалъ въ соединеніе съ палладіевой чернью, отъ которой онъ отнимался хиноидными соединеніями. Какими веществами внутри клѣтки замѣняется палладіева чернь — это составляетъ предметъ изслѣдованій одного изъ насъ.

12) Водородъ, освобождающійся послѣ гидролитическаго окисленія углерода органическихъ соединеній и окисляемый до воды у высшихъ растеній при помощи дыхательныхъ хромогеновъ, или выдѣляемый въ видѣ этиловаго спирта у дрожжей, анаэробныя бактеріи выдѣляютъ прямо въ окружающую ихъ газовую среду. Схемой работы анаэробныхъ бактерій можетъ служить реакція Оскара Лёва: изъ щелочнаго раствора муравьинаго алдегида въ присутствіи закиси мѣди выдѣляются большія количества водорода, причемъ образуется муравьиная кислота.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Термогигрографъ В. В. Кузнецова въ англійской клѣткѣ въ Байрамъ-Али, Закаспійской области, лѣтомъ 1911 г.

С. Охлябинина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Во время моей командировки Николаевской Главной Физической Обсерваторіей въ Байрамъ-Али для выясненія вопроса о пригодности двухъ варіантовъ англійской клѣтки для южныхъ широтъ[1]), рядомъ съ изслѣдовавшимися клѣтками я поставилъ англійскую клѣтку (В. В. Кузнецова), отличавшуюся по размѣрамъ отъ принятой Обсерваторіей: новая клѣтка на 14 сантиметровъ ниже, на 3.5 сантиметра шире и на 3.4 сантиметра глубже клѣтки Обсерваторіи (стр. 183 Извѣстій И. А. Н. 1912 г., № 2). Въ этой клѣткѣ рядомъ съ психрометромъ Августа (термометры котораго были типа Асмана — цилиндрическій резервуаръ длиною 12 и діаметромъ 3.5 миллиметра) стоялъ термогигрографъ В. В. Кузнецова, дѣйствовавшій все время, пока велись наблюденія по обслѣдованію клѣтокъ.

На помѣщенномъ на стр. 110 чертежѣ изображенъ планъ клѣтки съ указаніемъ расположенія въ ней приборовъ.

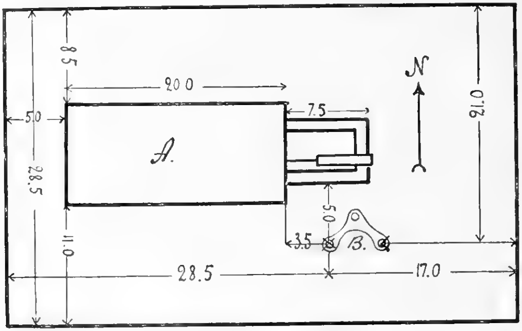
*A*. — термогигрографъ, *B* — психрометръ Августа.

Размѣры даны въ сантиметрахъ. Разница между шириной и глубиной клѣтки по настоящему плану и по даннымъ, приведеннымъ въ моей работѣ (стр. 183) въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ за 1912 г., № 2,

1) Отчетъ по этой работѣ напечатанъ въ № 2 Извѣстій Императорской Академіи Наукъ за 1912 г. (стр. 181—206).

зависитъ оттого, что въ первомъ случаѣ измѣренія дѣлались между жалюзи, которыя нѣсколько выдаются внутрь клѣтки, а во второмъ — между стойками клѣтки.

Барабанъ термогигрографа былъ съ суточнымъ оборотомъ, что давало довольно хорошую, ясную запись; для гигрографа масштабъ, мнѣ думается, нѣсколько малъ, но при съемкѣ записи съ лупой это неудобство устранялось [1]).




Заводъ былъ полунедѣльный, но во избѣжаніе остановокъ часовой механизмъ заводился черезъ день въ 7 ч. утра. Ходъ часовъ былъ хорошій; въ теченіи дня каждый срокъ наблюденій (7 ч., 9 ч., 11 ч. пополуночи и 1 ч., 3 ч., 5 ч., 7 ч. и 9 ч. пополудни) я слѣдилъ, чтобы перья были на соотвѣтствующемъ часѣ, и очень рѣдко приходилось передвигать барабанъ, и если онъ передвигался, то очень немного. Въ виду постояннаго контроля хода часовъ отмѣтокъ на лентѣ я не дѣлалъ. Съ вечера (9 ч.) часы къ утру немного отставали (0.5—1 минуты).

Бывшій въ клѣткѣ психрометръ Августа сравнивался съ психрометромъ Асмана, и результаты сравненія приведены въ моей работѣ по сравненію различныхъ варіантовъ англійской клѣтки съ психрометромъ Асмана [2]), такъ что здѣсь останавливаться на этихъ сравненіяхъ я не буду, а приведу только главные ихъ результаты.

Клѣтка В. В. Кузнецова (англійск. К.) съ термометрами асмановскаго типа дала температуры и влажности болѣе близкія къ Асману, чѣмъ другіе варіанты англійской клѣтки, что видно изъ слѣдующей таблицы.

1) Съемка всѣхъ записей термогигрографа все время производилась при помощи лупы.
2) № 2 Извѣстій Императорской Академіи Наукъ 1912 г.

| | Средняя разность изъ 8 сроковъ. | | | Среднія разности по главнымъ срокамъ: температура | | | абсолютная влажн. | | | относ. вл. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | темпер. | абс. вл. | относ. вл. | 7 ч. у. | 1 ч. д. | 9 ч. в. | 7 ч. у. | 1 ч. д. | 9 ч. в. | 7. ч. у. | 1 ч. д. | 9 ч. в |
| Асманъ — Р. А. . . | —0.07 | —0.47 | —1.6 | —0.4 | 0.0 | +0.5 | —0.5 | —0.1 | —0.9 | —2 | —1 | —5 |
| Асманъ — А. . . . . . | —0.18 | —0.74 | —2.0 | —0.5 | 0.0 | +0.2 | —0.6 | —0.6 | —1.1 | —2 | —1 | —5 |
| Асманъ — К. . . . . . | —0.04 | +0.04 | +0.2 | —0.2 | 0.0 | +0.2 | —0.3 | +0.1 | —0.1 | —1 | +1 | —1 |

**Примѣчаніе.** Клѣтки Р. А. (Русско-Англійская — видоизмѣненный первоначальный типъ Стефенсона) и А. (новый типъ Англійской клѣтки снабжены обыкновенными термометрами, а К. — съ термометрами типа Асмана. Знакъ + обозначаетъ, что въ клѣткѣ холоднѣе и суше, а — теплѣе и влажнѣе, чѣмъ по Асману.

Температура вездѣ дана въ градусахъ Цельзія, абсолютная влажность въ миллиметрахъ, относительная — въ %. Здѣсь среднія разности выведены изъ 8 сроковъ и не соотвѣтствуютъ среднимъ изъ 3-хъ сроковъ. Изъ этой таблицы мы видимъ, что психрометръ въ клѣткѣ В. В. Кузнецова (К.), въ общемъ, далъ температуру нѣсколько выше, а влажности нѣсколько ниже психрометра Асмана. Что же касается утреннихъ, дневныхъ и вечернихъ часовъ, то утромъ температура въ клѣткѣ выше, днемъ она равна, а вечеромъ становится ниже наружной; влажности утромъ и вечеромъ въ клѣткѣ выше, а днемъ ниже, чѣмъ внѣ ея; но всѣ эти разности такъ малы, что существеннаго значенія имѣть не могутъ.

То, что клѣтка В. В. Кузнецова (К.), будучи англійскаго типа, такого же какъ клѣтка (А.), дала температуры и влажности болѣе близкія къ Асману, чѣмъ другія клѣтки (Р. А. и А.), мнѣ думается, слѣдуетъ приписать цилиндрическимъ резервуарамъ термометровъ, находившихся въ ней; въ другихъ клѣткахъ Р. А. и А. термометры были обычнаго типа — съ шарообразными резервуарами[1]) (діаметръ шарообразныхъ резервуаровъ — 9.5 мм., а цилиндрическихъ — 3.5 мм. при длинѣ 12 мм.).

Всѣ записи термогигрографа обработаны мною двумя способами. Первый способъ — обычный: по снятіи съ ленты записи, отсчеты 7 ч. утра, 1 ч. дня и 9 ч. вечера сравнивались съ соотвѣтствующими отсчетами психрометра и выводились поправки для всѣхъ трехъ сроковъ; затѣмъ поправки сосѣднихъ сроковъ сравнивались между собою; разница между ними распредѣлялась по числу часовъ между сроками такимъ образомъ, чтобы поправка одного срока

---

1) Подробное описаніе будокъ и термометровъ см. въ моей работѣ по обслѣдованію англійскихъ клѣтокъ въ № 2 Извѣстій Императорской Академіи Наукъ за 1912 г.

постепенно перешла въ поправку другого срока; полученныя такимъ способомъ поправки для каждаго часа вводились въ снятыя записи термогигрографа, затѣмъ составлялись соотвѣтствующія таблицы. Но такъ какъ въ моемъ распоряженіи, кромѣ отсчетовъ въ 7 ч. утра, 1 ч. дня и 9 ч. вечера, были еще отсчеты въ 9 ч. утра, 11 ч. дня, 3 ч. дня, 5 ч. дня и 7 ч. вечера, то у меня явилась возможность обработать дневные часы — отъ 7 ч. утра и до 9 ч. вечера — еще другимъ способомъ, заключавшимся въ слѣдующемъ. Кромѣ сравненія записей термогигрографа съ отсчетами по психрометру въ 7 ч. утра, 1 ч. дня и 9 ч. вечера, были сдѣланы сравненія записей съ отсчетами въ 9, 11, 3, 5 и 7 часовъ и выведены соотвѣтствующія поправки; затѣмъ изъ поправокъ сосѣднихъ сроковъ выводились среднія поправки, которыми и исправлялась снятая запись часа, находившагося между данными сроками. Исправивъ такимъ способомъ записи 8, 10, 12, 2, 4, 6 и 8 часовъ, я получилъ для дневныхъ часовъ данныя, нѣсколько отличающіяся отъ данныхъ, полученныхъ первымъ способомъ. Данныя второй обработки, какъ основанныя на болѣе частомъ, чѣмъ первыя, сравненіи записей термогигрографа съ психрометромъ, слѣдуетъ считать болѣе близкими къ дѣйствительной температурѣ и влажности воздуха. При помощи данныхъ второй обработки (для ночныхъ часовъ первой обработки) по психрометрическимъ таблицамъ была опредѣлена абсолютная влажность, для которой и составлены соотвѣтствующія таблицы.

Прежде чѣмъ приступить къ разсмотрѣнію записей термогигрографа и сравненію ихъ съ данными психрометра, интересно посмотрѣть средній суточный ходъ температуры и влажностей въ концѣ лѣта въ Байрамъ-Али. Подробный суточный ходъ этихъ элементовъ можно видѣть въ таблицахъ, здѣсь же я приведу лишь наиболѣе интересные моменты этого хода.

| | Среднее. | | | | Повышеніе. | | | | | | Пониженіе. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum. | Часъ. | Minimum. | Часъ. | Начало отъ | Величина повышенія за первый часъ. | Maximum измѣненія за часъ. Величина | къ час. | Конецъ въ | Величина повыш. за послѣдн. часъ. | Начало отъ | Величина пониж. за послѣдн. часъ. | Maximum измѣнен. за часъ. Величина | къ час. | Конецъ въ | Величина пониж. за послѣдн. часъ. |
| Температура.. | 34.0 | 3р | 18.6 | 5а | 5а | 0.5 | 3.7[1]) 3.6[2]) | 7а и 8а | 3р | 0.1 | 3р | 0.3 | 2.7 | 7р | 5а | 0.9 |
| Абсол. влажн. | 9.2 | 7а | 6.2 | 1а | 1а | 0.1 | 1.9 | 7а | 7а | 1.9 | 7а | 0.1 | 0.6 | 7р | 1а | 0.1 |
| Относ. влажн. | 44 | 6а и 7а | 20 | 1р., 2р., 3р. | 3а | 1 | 3 | 5а и 6а | 6а | 3 | 7а | 9 | 9 | 8а | 1р. | 2 |

1) Съ 6 ч. утра.
2) Съ 7 ч. утра.

Изъ этой таблицы и по таблицѣ, помѣщенной въ приложеніи (среднія мѣсячныя температуры и влажностей), можно отмѣтить слѣдующее.

Maximum'ы (абсолютные) колеблются въ предѣлахъ 38.0° и 28.8°—разница всего 9.2°, почти такая же разница (8.9°) получается при сравненіи наибольшаго и наименьшаго minimum'овъ; разница между наибольшей и наименьшей суточной амплитудой (19.9° и 11.6°) всего 8.3°. Maximum'ы температуры наступаютъ между 1 и 4 часами, при чемъ наибольшее число maximum'овъ приходится на 3 часа; minimum'ы температуры наблюдаются около восхода солнца, въ 5 часовъ и нѣсколько позже, но не раньше 4 и не позднѣе 6 часовъ. Измѣненія температуры отъ часа къ часу по среднимъ за мѣсяцъ имѣютъ слѣдующую особенность: въ первый часъ послѣ minimum'а (къ 6 часамъ) температура повышается всего на 0.5°, затѣмъ наблюдаются два большихъ повышенія — въ 3.7° и 3.6°, дальше повышеніе начинаетъ падать, и между 8 и 9 часами оно 2.5°, а потомъ еще меньше, и къ полудню повышеніе за 1 часъ уже меньше 1° (0.9°), затѣмъ 0.7°, 0.6°; ко времени наступленія средняго maximum'а — въ 3 часа — повышеніе за 1 часъ равняется всего 0.1°, т. е. повышенія почти нѣтъ.

Послѣ maximum'а температура понижается быстрѣе, чѣмъ шло повышеніе, но вмѣстѣ съ тѣмъ это пониженіе не даетъ такихъ значительныхъ измѣненій, какія наблюдались при повышеніи: въ первый часъ послѣ maximum'а пониженіе равняется 0.3°, затѣмъ 0.7°, 1.7°; въ 7 ч. вечера (около заката солнца) мы имѣемъ наибольшее среднее пониженіе температуры въ часъ 2.7°, которое къ 8 часамъ (когда солнце уже зашло) уменьшается до 1.8°; съ 9 часовъ и до наступленія minimum'а температуры ея пониженіе идетъ очень ровно, колеблясь въ предѣлахъ отъ 1.1° и до 0.8°; исключеніе представляетъ часъ отъ 2 до 3 ч. ночи, когда пониженіе какъ бы задерживается и достигаетъ всего 0.5°. Все это указываетъ на постоянство температурныхъ условій въ концѣ лѣта въ Байрамъ-Али. Измѣненія за часъ днемъ замѣтны только по отсчетамъ, по ощущенію же можно считать продолжительность maximum'а отъ полудня и до 5 часовъ, когда начинаетъ ощущаться нѣкоторая, конечно, сравнительная, прохлада.

Предѣлы колебаній наибольшихъ и наименьшихъ крайнихъ величинъ абсолютной влажности не велики — для maximum'овъ 8.8 mm., для minimum'овъ 7.7 mm. и для суточныхъ амплитудъ 5.2 mm. Относительно времени наступленія крайнихъ абсолютныхъ влажностей не замѣчается такой опредѣленности, какая наблюдалась при наступленіи крайнихъ температуръ: maximum'ы абсолютной влажности наступаютъ во всѣ дневные часы (отъ 7 ч. утра и до 6 ч. вечера), чаще они наблюдаются въ 7 ч. утра. Minimum'ы отмѣ-

чены во всѣ часы, кромѣ часовъ послѣ восхода солнца и до полудня, чаще всего они наблюдаются около полуночи. Измѣненія средней влажности по часамъ незначительны; наибольшія измѣненія — это повышенія утромъ отъ 5 до 6 ч. + 0.8 mm. и отъ 6 до 7 ч. + 1.9 mm.; послѣ maximum'a абсолютной влажности въ 7 ч. утра начинается ея пониженіе на 0.1 — 0.3 mm. въ часъ (исключеніе представляетъ часъ отъ 8 до 9 ч., когда влажность понизилась на 0.5 mm.); такое незначительное пониженіе продолжается до 1 ч. дня. Съ 1 ч. и до 4 ч. дня наблюдается повышеніе по 0.1 mm. въ часъ, послѣ чего опять наступаетъ пониженіе, достигающее къ 7 ч. вечера 0.6 mm. и къ 8 ч. вечера 0.4 mm. (заходъ солнца); дальше опять идетъ пониженіе по 0.1 mm. въ часъ до 1 ч. ночи, когда наступаетъ слабое повышеніе въ 0.1 — 0.2 mm. (въ часъ), прекращающееся передъ восходомъ солнца; это повышеніе прерывается отъ 4 до 5 ч. утра пониженіемъ въ 0.1 mm., послѣ чего повышеніе продолжается, но уже въ большихъ размѣрахъ (0.8 и 1.9 mm.). Результатомъ такихъ незначительныхъ измѣненій абсолютной влажности является то, что въ вечерніе часы не наблюдается обычнаго повышенія абсолютной влажности, и она, понизившись послѣ maximum'a (7 ч.), съ наступленіемъ въ 10 ч. температуры выше 30° остается, пока температура держится выше 30° (до 6 ч. вечера), почти безъ измѣненія, а затѣмъ дальше вмѣсто повышенія даетъ сравнительно большое пониженіе; точно также и въ ночные часы абсолютная влажность почти не измѣняется; болѣе или менѣе значительныя измѣненія происходятъ вскорѣ послѣ восхода солнца (повышеніе) и около его захода (пониженіе). Такой ходъ абсолютной влажности слѣдуетъ отмѣтить, какъ особенность лѣтней влажности въ Байрамъ-Али.

Колебанія абсолютныхъ maximum'овъ относительной влажности происходятъ между 83% и 26% (амплитуда 57), minimum'овъ отъ 29% и до 7% (амплитуда 22); эти колебанія являются уже довольно значительными.

Время наступленія крайнихъ относительной влажности болѣе опредѣленно, чѣмъ это наблюдается въ абсолютной влажности: maximum'ы относительной влажности наступаютъ между 4 и 8 ч. утра, наибольшее число maximum'овъ наблюдается отъ 6 до 7 часовъ; minimum'ы отмѣчены отъ 1 ч. дня и до 7 ч. вечера (чаще всего они наступаютъ въ 1 и 3 ч. дня). Суточный ходъ измѣненій по часамъ средней относительной влажности отличается полной опредѣленностью. Наступившій въ 6 ч. утра maximum въ 44% остается безъ измѣненія до 7 ч. утра, съ этого часа наступаетъ быстрое пониженіе: къ 8 ч. влажность понижается на 9%, къ 9 часамъ еще на 6 %, дальше пониженіе уменьшается до 3 и 2% въ часъ и продолжается до 1 ч. дня, когда наступаетъ minimum; съ 1 часа и до 3 относительная влажность остается безъ измѣненія,

затѣмъ съ 3 часовъ начинается медленное повышеніе влажности по 1% въ часъ, и только въ 8 ч. вечера и въ 12 ч. ночи повышеніе увеличивается до 2%; съ 2 ч. ночи повышеніе идетъ нѣсколько энергичнѣе — по 2% въ часъ, а подъ конецъ, за 2 часа до maximum'а, достигаетъ 3%. Такимъ образомъ, суточный ходъ относительной влажности конца лѣта въ Байрамъ-Али, какъ и температуры, отличается полной опредѣленностью.

Теперь перейдемъ къ сравненію термогигрографа съ психрометромъ Августа и составимъ таблицу разностей температуръ по декадамъ и за мѣсяцъ, а также и числа различныхъ разностей и ихъ предѣлы.

| Часы. | | 8 ч. у. | **9 ч. у.** | 10 ч. д. | **11 ч. д.** | 12 ч. д. | 2 ч. д. | **3 ч. д.** | 4 ч. д. | **5 ч. д.** | 6 ч. в. | **7 ч. в.** | 8 ч. в. | Всего. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Декады | 1 | 0.0 | 0.0 | —0.2 | —0.2 | —0.2 | 0.0 | 0.0 | —0.1 | —0.2 | —0.2 | —0.2 | —0.1 | |
| | 2 | 0.0 | 0.0 | —0.1 | —0.2 | —0.1 | 0.0 | —0.1 | —0.1 | 0.0 | —0.1 | —0.1 | 0.0 | |
| | 3 | —0.2 | —0.4 | —0.3 | —0.2 | —0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | —0.1 | —0.2 | —0.1 | |
| Мѣсяцъ. | | 0.0 | —0.1 | —0.2 | —0.2 | —0.1 | 0.0 | —0.1 | —0.1 | —0.1 | —0.1 | —0.2 | —0.1 | |
| Наибольшія абсолютныя разности съ | + | +0.6 | +1.2 | +1.2 | +0.4 | +0.3 | +0.3 | +0.7 | +0.7 | +1.0 | +1.2 | +1.4 | +0.7 | |
| | — | —0.5 | —1.0 | —0.7 | —0.8 | —0.4 | —0.4 | —0.7 | —0.7 | —0.7 | —0.8 | —1.5 | —0.7 | |
| Число разностей за мѣсяцъ. | съ + | 9 | 8 | 9 | 7 | 5 | 10 | 9 | 7 | 7 | 9 | 10 | 7 | 97 |
| | съ — | 16 | 18 | 20 | 18 | 19 | 15 | 15 | 15 | 17 | 19 | 16 | 19 | 207 |
| | = 0.0 | 5 | 4 | 1 | 5 | 6 | 5 | 6 | 8 | 6 | 2 | 4 | 4 | 56 |
| | = + 0.1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 29 |
| | = — 0.1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 7 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 6 | 39 |

Въ этой таблицѣ имѣются разности двухъ порядковъ: 1) разности для 9 ч., 11 ч., 3 ч., 5 ч. и 7 ч. получились отъ сравненія записей термографа, обработанныхъ обычнымъ способомъ, съ данными психрометра Августа, и 2) для 8, 10, 12, 2, 4, 6 и 8 часовъ — разности, полученныя отъ сравненія данныхъ обычной обработки съ данными, обработанными вторымъ способомъ.

Сравненіе между собой разностей различныхъ порядковъ и ихъ числа показываетъ, что никакого различія между ними нѣтъ, поэтому при разсмотрѣніи разностей нѣтъ нужды указывать на ихъ происхожденіе; вмѣстѣ съ тѣмъ это сравненіе указываетъ, что термографъ при болѣе частомъ сравненіи, чѣмъ это обыкновенно дѣлается, съ психрометромъ даетъ величины очень близкія къ психрометру Августа — онѣ немного выше психрометрическихъ, передъ наступленіемъ же maximum'а температуры разности равняются 0°, по крайней мѣрѣ для среднихъ декадъ и мѣсяца.

Абсолютныя максимальныя разности показываютъ, что колебанія какъ въ ту, такъ и въ другую сторону (т. е. повышенія или пониженія) происходятъ въ однихъ и тѣхъ же предѣлахъ: maximum съ положительнымъ знакомъ достигаетъ 1.4°, а съ отрицательнымъ 1.5° (обѣ разности получились въ часъ заката солнца), почти то же замѣчается и по часамъ — по величинѣ разности за одинъ и тотъ же часъ, но съ разными знаками, немного разнятся между собой. По величинѣ максимальныя разности распредѣляются такъ: около моментовъ наибольшихъ измѣненій температуры воздуха и разности получаются наибольшія — позднее утро (9 и 10 ч.) и часы къ закату солнца даютъ наибольшія разности какъ съ +, такъ и съ —, днемъ же, когда температура измѣняется медленно, и максимальныя разности получаются наименьшія.

По числу разностей на первомъ мѣстѣ стоятъ разности съ —, ихъ 58%, затѣмъ идутъ съ +, ихъ 27%, и на послѣднемъ мѣстѣ стоятъ разности = 0°, ихъ всего 15%. Но если къ разностямъ = 0° присоединить разности = ± 0.1°, то получится нѣсколько иное распредѣленіе: положительныхъ разностей или 19%, отрицательныхъ 168, или 47%, и 124, или 34% разностей = 0.0° или ± 0.1° слѣдовательно только $^1/_5$ записей дала температуру болѣе низкую по сравненію съ психрометромъ, въ остальныхъ же случаяхъ она была или выше, или равнялась температурамъ психрометра. Что же касается распредѣленія разностей съ +, съ — и = 0° по часамъ, то строгой послѣдовательности не замѣчается; есть намекъ, что среди дня разности = 0° и ± 0.1° встрѣчаются чаще, чѣмъ утромъ и вечеромъ, тогда какъ бо́льшія разности съ + и — чаще наблюдаются въ утренніе и вечерніе часы, чѣмъ въ дневные. Вмѣстѣ съ тѣмъ незначительное измѣненіе по часамъ числа различныхъ разностей указываетъ, что термографъ въ теченіе дня дѣйствуетъ довольно равномѣрно.

Слѣдующая таблица составлена по образцу предыдущей для относительной влажности.

| Часы. | | 8 ч. у. | 9 ч. у. | 10 ч. д. | 11 ч. д. | 12 ч. д. | 2 ч. д. | 3 ч. д. | 4 ч. д. | 5 ч. д. | 6 ч. в. | 7 ч. в. | 8 ч. в. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Декады | 1 | —1 | —4 | —3 | —2 | —1 | 0 | —1 | —2 | —1 | —1 | 0 | 0 |
| | 2 | —1 | —3 | —2 | —1 | —1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 0 | +1 | 0 |
| | 3 | —2 | —3 | —3 | —2 | 0 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | —1 | 0 |
| Мѣсяцъ. | | —2 | —3 | —2 | —1 | —1 | 0 | 0 | 0 | 0 | +1 | —1 | 0 |
| Наибольшія абсолютныя разности съ | + | +3 | +3 | +1 | +4 | +3 | +3 | +6 | +5 | +7 | +5 | +5 | +3 |
| | — | —6 | —13 | —8 | —6 | —3 | —4 | —6 | —4 | —6 | —5 | —5 | —3 |

| Часы. | | 8 ч. у. | 9 ч. у. | 10 ч. д. | 11 ч. д. | 12 ч. д. | 2 ч. д. | 3 ч. д. | 4 ч. д. | 5 ч. д. | 6 ч. в. | 7 ч. в. | 8 ч. в. | Всего. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число разностей за мѣсяцъ. | съ + | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 17 | 15 | 13 | 13 | 16 | 17 | 11 | 120 |
| | съ — | 24 | 25 | 23 | 21 | 18 | 9 | 10 | 11 | 13 | 11 | 11 | 11 | 187 |
| | = 0 | 4 | 3 | 3 | 4 | 7 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 2 | 8 | 53 |
| | = + 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 13 | 3 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 | 52 |
| | = — 1 | 12 | 4 | 3 | 5 | 8 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 59 |

Какъ и въ температурѣ, разности относительной влажности, полученные по тому и другому способу, не обнаружили никакихъ различій. Но на этомъ и кончается ихъ сходство съ температурными разностями; въ дальнѣйшемъ онѣ имѣютъ нѣсколько иной характеръ.

До полудня среднія разности больше послѣполуденныхъ, и всѣ онѣ имѣютъ знакъ —, т. е. гигрографъ показываетъ бо́льшую влажность, чѣмъ психрометръ; въ болѣе ранніе часы и разности больше, т. е. въ моменты наибольшаго измѣненія влажности, къ полудню же онѣ понижаются; послѣ полудня разности не увеличиваются и въ большинствѣ случаевъ или даютъ + или равняются 0, слѣдовательно, до полудня гигрографъ показываетъ бо́льшую влажность, а послѣ полудня меньшую по сравненію съ психрометромъ, т. е. въ обоихъ случаяхъ онъ запаздываетъ.

Абсолютныя максимальныя разности съ — нѣсколько больше разностей съ +, и въ утренніе часы онѣ больше, чѣмъ въ послѣполуденные, въ околополуденные же онѣ наименьшія.

Относительно предѣловъ колебаній по часамъ совершенно ясно, что до полудня гигрографъ гораздо чаще и на бо́льшее число % показываетъ больше, чѣмъ психрометръ, послѣ же полудня величина разностей съ + и съ — становится одинаковой, но зато число положительныхъ разностей (гигрографъ далъ меньшую влажность) значительно превышаетъ число отрицательныхъ, но все-таки не настолько, насколько отрицательныя разности превышаютъ (по числу) положительныя до полудня.

Рѣзкаго вліянія времени дня на число разностей, равныхъ 0, не замѣтно, но все-таки раннимъ утромъ, среди дня и позднимъ вечеромъ 0 разности встрѣчается чаще, чѣмъ позднимъ утромъ и раннимъ вечеромъ; если же къ числу разностей = 0 прибавить и разности = ± 1%, то получится болѣе яркая картина:

| Часы. | 8 ч. у. | 9 ч. у. | 10 ч. д. | 11 ч. д. | 12 ч. д. | 2 ч. д. | 3 ч. д. | 4 ч. д. | 5 ч. д. | 6 ч. в. | 7 ч. в. | 8 ч. в. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число разностей = 0 и ± 1% | 18 | 8 | 10 | 10 | 18 | 22 | 10 | 16 | 12 | 12 | 9 | 18 |

Утромъ, около полудня и вечеромъ разности = 0 и ± 1% получаются чаще, чѣмъ въ другіе часы дня, при чемъ въ послѣполуденные часы ихъ больше,

чѣмъ въ дополуденные. Все это указываетъ на нѣкоторое запаздыванiе записей гигрографа. Если взять общее число различныхъ разностей (не по часамъ) относительной влажности, то оно будетъ довольно близко къ числу температурныхъ разностей, что видно изъ слѣдующей таблицы.

| | | Температура. | | Относительно влажности. | | При прибавл. къ числ. разн. = 0 разностей = ± 0.1° и ± 1%. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Температура | | Относит. вл. | |
| | | Число. | Въ % къ общему числу. | Число. | Въ % къ общему числу. | число. | въ %. | Число | въ %. |
| Число разностей съ | + | 97 | 27 | 120 | 33 | 68 | 19 | 68 | 19 |
| | — | 207 | 58 | 187 | 52 | 168 | 47 | 128 | 36 |
| | = 0 | 56 | 15 | 53 | 15 | 124 | 34 | 164 | 45. |

Судя по этой таблицѣ, можно предположить, что гигрографъ работаетъ нѣсколько лучше термографа; но въ дѣйствительности, судя по предыдущимъ таблицамъ, это не совсѣмъ такъ — у термографа разности распредѣляются по часамъ болѣе равномѣрно, чѣмъ у гигрографа, у термографа разности имѣютъ (въ среднемъ) одинъ и тотъ же знакъ, тогда какъ гигрографъ (въ среднемъ) въ дополуденные часы показываетъ бóльшую, чѣмъ психрометръ, влажность и разности больше, чѣмъ въ послѣполуденные часы, когда показанiя гигрографа становятся меньше психрометрическихъ.

Разности между средними за 24 часа и за 3 срока получаются слѣдующiя.

| | Температура. | | | | Относит. влажн. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1-я дек. | 2-я дек. | 3-я дек. | Мѣсяцъ. | 1-я дек. | 2-я дек. | 3-я дек. | Мѣсяцъ. |
| Средн. за 24 ч.—средн за 3 ср. Авг.... | —0.5 | —0.4 | —0.5 | —0.5 | —2 | —1 | —1 | —1 |
| Средн. за 24 ч.—средн. за 3 ср. Асм... | —0.5 | —0.4 | —0.5 | —0.5 | +1 | —2 | —1 | —1 |

Слѣдовательно, среднiя температуры декадъ и мѣсяца всегда, а относительной влажности въ большинствѣ случаевъ, выведенныя за 24 часа, бываютъ ниже среднихъ за 3 срока, какъ по психрометру въ клѣткѣ, такъ и по Асману. Тоже самое подтверждаетъ и число разностей среднихъ суточныхъ за 24 часа и за 3 срока.

| Разн. темп. | —1.1 | —1.0 | —0.9 | —0.8 | —0.7 | —0.6 | —0.5 | —0.4 | —0.3 | —0.2 | —0.1 | 0.0 | +0.1 | +0.2 | +0.3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Числ. разн. | 2 | 2 | — | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | — | 1 |

| Разн. относ. влажн.... | —5 | —4 | —3 | —2 | —1 | 0 | +1 | +2 | +3 | +4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число разностей...... | 2 | 1 | 6 | 4 | 6 | 6 | 2 | 1 | — | 1 |

Отсюда видно, что средняя суточная температура за 3 срока только 2 раза была ниже и 1 разъ равнялась средней температурѣ за 24 часа, въ остальныхъ же 26 случаяхъ она была выше двадцатичетырехчасовой средней, давая разности иногда до — 1.1°; средняя суточная относительная влажность за 24 часа тоже въ большинствѣ случаевъ (19 изъ 29) была ниже средней за 3 срока и только 4 раза была выше, и 6 разъ разности между ними равнялись 0, слѣдовательно, трехсрочныя среднія даютъ нѣсколько большія величины, чѣмъ болѣе близкія къ дѣйствительности двадцатичетырехчасовыя.

Число случаевъ, когда разности температуръ и влажностей одновременно (въ одинъ и тотъ же срокъ) были равны 0 или ± 0.1° и ± 1%, было по различнымъ группамъ вѣтровъ[1]) слѣдующее.

| При вѣтрахъ скоростью метр. въ сек. | Абсолютное число вѣтровъ. | Число разностей =0, ±0.1° и ±1%. | Тоже въ %. Къ числу всѣхъ вѣтровъ. | Тоже въ %. Къ числу вѣтровъ группы. | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) 0 | 6 | — | 4 | — | (6) |
| 2) 0.1—0.5 | 9 | 1 | 6 | 11 | (—) |
| 3) 0.6—1.0 | 20 | 4 | 13 | 20 | (14) |
| 4) 1.1—1.5 | 28 | 4 | 19 | 14 | (13) |
| 5) 1.6—2.0 | 33 | 3 | 22 | 9 | (4) |
| 6) 2.1—2.5 | 23 | 5 | 15 | 22 | (7) |
| 7) >2.5 | 31 | 2 | 21 | 6 | (4) |
| 1—7) всѣ случаи | 150 | 19 | 100 | 13 | (7). |

**Примѣчаніе.** Въ скобкахъ приведено въ % число разностей = 0 или 0.1° и 1% между клѣткой (К.) и Асманомъ.

Въ виду того, что число вѣтровъ по различнымъ группамъ было неодинаково, то, чтобы судить о связи между скоростью вѣтра и одновременными разностями, равными 0, ± 0.1° и ± 1%, я вычислилъ число этихъ разностей въ % къ числу вѣтровъ данной группы, тѣмъ болѣе что выраженіе числа разностей въ % даетъ возможность сравнить ихъ съ числомъ такихъ же разностей между психрометромъ Августа въ клѣткѣ и психрометромъ Асмана.

Разсматривая приведенную таблицу, мы видимъ что съ увеличеніемъ скорости вѣтра повышается и повторяемость вѣтровъ до скорости 1.6 — 2.0 метра въ секунду, затѣмъ число вѣтровъ съ бо́льшими скоростями начинаетъ падать, но распредѣленіе числа разностей по вѣтрамъ имѣетъ нѣсколько иной харак-

1) Направленіе вѣтровъ не приводится, такъ какъ все время наблюденій вѣтры дули съ сѣвера, ни разу не доходя до востока или запада.

теръ. При штилѣ разностей равныхъ 0, ± 0.1° и ± 1% не было, при слабыхъ вѣтрахъ до 0.5 метра въ секунду ихъ было 11%, затѣмъ число ихъ повысилось до 20%, въ слѣдующихъ двухъ группахъ наблюдается пониженіе числа такихъ разностей, а въ группѣ вѣтровъ 2.1—2.5 метра въ секунду получается maximum (22%) числа разностей, равныхъ 0, ± 0.1° и 1%; въ слѣдующей группѣ съ большими скоростями число разностей сразу падаетъ до 6%. Такимъ образомъ, наиболѣе благопріятными скоростями для полученія одновременныхъ (для температуры и влажности) разностей = 0, ± 0.1° и ± 1% являются скорости отъ 2.1 до 2.5 и отъ 0.6 и 1.0 метра въ секунду; почти такой же ходъ наблюдается въ измѣненіи числа разностей между клѣткой и Асманомъ, но только съ той разницей, что первый maximum (бóльшій) числа разностей между клѣткой и Асманомъ наблюдается при меньшихъ скоростяхъ (0.6—1.0), а болѣе слабый maximum — при бóльшихъ скоростяхъ (2.1—2.5). Въ общемъ число случаевъ полнаго совпаденія показаній термогигрографа и психрометра Августа достигаетъ не особенно большаго числа — всего 13%, но и это число въ два раза больше числа подобныхъ разностей между психрометромъ Августа и Асманомъ.

Въ слѣдующей таблицѣ приведено число различныхъ разностей между термогигрографомъ и психрометромъ Августа по вѣтровымъ группамъ.

| Скорость вѣтра. | Число вѣтровъ въ группѣ. | Температура число разностей. | | | | | Относительная влажность, число разностей. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | съ + | съ − | = 0° | ± 0.1° | > ± 1.0° | съ + | съ − | = 0% | ± 1% | > 10% |
| 1) 0 | 6 | — | 6 | — | — | 2 | 5 | — | 1 | 1 | — |
| 2) 0.1—0.5 | 9 | 6 | 3 | — | 2 | 1 | 6 | 3 | — | 2 | — |
| 3) 0.6—1.0 | 20 | 3 | 10 | 7 | 1 | — | 10 | 6 | 4 | 2 | — |
| 4) 1.1—1.5 | 28 | 8 | 16 | 4 | 4 | 1 | 11 | 14 | 3 | 6 | 1 |
| 5) 1.6—2.0 | 33 | 7 | 22 | 4 | 5 | — | 9 | 23 | 1 | 9 | — |
| 6) 2.1—2.5 | 23 | 7 | 10 | 6 | 2 | — | 3 | 14 | 6 | 3 | — |
| 7) >2.5 | 31 | 10 | 17 | 4 | 6 | — | 8 | 20 | 3 | 8 | — |
| 1—7) всѣ группы | 150 | 41 | 84 | 25 | 20 | 4 | 52 | 80 | 18 | 31 | 1. |

То же, но въ % къ числу вѣтровъ въ группѣ.

| Скорость вѣтра. | съ + | съ − | = 0° | ± 0.1° | > ± 1.0° | съ + | съ − | = 0% | ± 1% | > 10% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) 0 | — | 100 | — | — | 33 | 83 | — | 17 | 17 | — |
| 2) 0.1—0.5 | 67 | 33 | — | 22 | 11 | 67 | 33 | — | 22 | — |
| 3) 0.6—1.0 | 15 | 50 | 35 | 5 | — | 50 | 30 | 20 | 10 | — |
| 4) 1.1—1.5 | 29 | 57 | 14 | 14 | 4 | 39 | 50 | 11 | 21 | 4 |
| 5) 1.6—2.0 | 21 | 67 | 12 | 15 | — | 27 | 70 | 3 | 27 | — |
| 6) 2.1—2.5 | 30 | 44 | 26 | 9 | — | 13 | 61 | 26 | 13 | — |
| 7) >2.5 | 32 | 55 | 13 | 19 | — | 26 | 64 | 10 | 26 | — |
| 1—7) всѣ группы | 27 | 56 | 17 | 13 | 3 | 35 | 53 | 12 | 21 | 1. |

Изъ этой таблицы видно, что въ большинствѣ случаевъ какъ термографъ, такъ и гигрографъ показывали больше психрометра Августа только при вѣтрахъ съ незначительной скоростью для температуры до 0.5, а для относительной влажности до 1 метра въ секунду показанія термографа и гигрографа оказываются чаще ниже, чѣмъ выше, психрометра Августа; при полномъ штилѣ всѣ температуры термографа были выше, а относительная влажность въ 83 случаяхъ изъ 100 была ниже показаній психрометра. Наиболѣе благопріятными скоростями (безъ штиля) для полученія по термогигрографу температуръ и влажностей болѣе низкихъ, чѣмъ по психрометру, являются скорости отъ 0.1 до 0.5 метра въ секунду, а для болѣе высокихъ по сравненію съ психрометромъ температуръ и влажностей — скорости 1.6—2.0 метра въ секунду. Одинаковыя температуры и влажности по термогигрографу и по психрометру чаще всего встрѣчаются при скоростяхъ 0.6—1.0 (температура) и 2.1—2.5 (влажность) метра въ секунду, другія же скорости даютъ меньшее число такихъ температуръ и влажностей. Если же къ числу (въ %) разностей, равныхъ 0° и 0%, прибавить число разностей, равныхъ ± 0.1° и ± 1%, то окажется, что число разностей равныхъ и близкихъ къ 0 распредѣляется по всѣмъ скоростямъ довольно равномѣрно и будетъ слѣдующее:

| Скорость вѣтра въ метр. въ сек. | | 1) 0 | 2) 0.1—0.5 | 3) 0.6—1.0 | 4) 1.1—1.5 | 5) 1.6—2.0 | 6) 2.1—2.5 | 7) >2.5 | 1—7) всѣ гр. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число разностей | Температура = 0° и ± 0.1°.... | — | 2 | 8 | 8 | 9 | 8 | 10 | 45 |
| | Относ. влажн. = 0% и ± 1%... | 2 | 2 | 6 | 9 | 10 | 9 | 11 | 49 |
| То же въ % къ числу вѣтровъ въ группахъ | Температура..... | — | 22 | 40 | 29 | 27 | 35 | 32 | 30 |
| | Относ. влажн..... | 33 | 22 | 30 | 32 | 30 | 39 | 35 | 33 |

Большинство разностей колеблется въ предѣлахъ: для температуры отъ ± 0.2° до ± 1.0°, а для влажности отъ ± 2% до 10%; болѣе крупныя разности встрѣчаются рѣдко — для температуры при штилѣ и вѣтрѣ 0.1—0.5 и 1.1—1.5 метра въ секунду, а для влажности только при 1.1—1.5 метра въ секунду.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены среднія разности (за всѣ дневные часы) по вѣтровымъ группамъ и абсолютныя максимальныя разности по часамъ и группамъ вѣтровъ (термогигрографъ и психрометръ Августа).

| Скорость вѣтра въ метрахъ въ секунд. | Средняя разность температуры. | Абсолютныя максимальныя разности температуръ. | | | | | Средняя разность относительной вл. | Абсолютныя максимальныя разности относительной влажности. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 9 ч. у. | 11 ч. д. | 3 ч. д. | 5 ч. д. | 7 ч. в. | | 9 ч. у. | 11 ч. д. | 3 ч. д. | 5 ч. д. | 7 ч. в. |
| 1) 0 | —0.71 | — | — | — | — | —1.5 | +2.8 | — | — | — | — | +5 |
| 2) 0.1—0.5 | +0.10 | +1.2 | (+0.4)[1] | — | — | —0.7 | 0.0 | —10 | (—3)[1] | — | — | +4 |
| 3) 0.6—1.0 | +0.11 | +1.0 | —0.2 | +0.5 | —0.3 | —1.0 | +0.4 | — 9 | —2 | +3 | +3 | +4 |
| 4) 1.1—1.5 | —0.11 | +0.6 | —0.7 | —0.7 | —0.7 | +1.4 | —0.5 | —13 | —6 | +6 | +7 | —5 |
| 5) 1.6—2.0 | —0.21 | —1.0 | —0.8 | ±0.7 | —0.5 | —0.3 | —2.1 | — 8 | —5 | —5 | —6 | —5 |
| 6) 2.1—2.5 | —0.16 | —0.9 | —0.6 | ±0.3 | ±0.4 | — | —1.9 | — 3 | —6 | —6 | —4 | — |
| 7) >2.5 | —0.02 | —0.6 | —0.7 | ±0.6 | +1.0 | +0.8 | —1.0 | — 7 | +4 | —5 | —5 | —5 |
| 1—7) всѣ группы | —0.10 | +1.2 | —0.8 | ±0.7 | +1.0 | —1.5 | —1.0 | —13 | —6 | ±6 | +7 | ±5 |

Среднія разности за всѣ скорости какъ температуры, такъ и влажности очень незначительны (— 0.1° и — 1%), но все-таки онѣ указываютъ, что термогигрографъ даетъ нѣсколько бо́льшія величины, чѣмъ психрометръ **Августа**. Наибольшія разности изъ среднихъ по группамъ и для температуры и для влажности даетъ штиль, при чемъ оказывается, что термографъ показываетъ больше, а гигрографъ меньше, чѣмъ психрометръ. При слабыхъ вѣтрахъ (до $1^m/_s$) термогигрографъ по среднимъ (температура и влажность) даетъ величины нѣсколько меньшія, чѣмъ психрометръ; при увеличеніи скорости вѣтра разности мѣняютъ + на — и термогигрографъ показываетъ болѣе высокія температуры и влажности.

При вѣтрѣ 1.6—2.0 метра въ секунду получаются наибольшія среднія разности съ —, какъ для температуры, такъ и для влажности, при бо́льшихъ же скоростяхъ величина среднихъ разностей понижается и при вѣтрѣ > 2.5 метра въ секунду для температуры достигаетъ наименьшихъ размѣровъ.

Абсолютныя максимальныя разности какъ температуры, такъ и влажности показываютъ, что меньшія изъ нихъ наблюдаются днемъ, а бо́льшія въ утренніе и вечерніе часы, при чемъ наибольшія изъ нихъ для температуры встрѣчаются вечеромъ, а для влажности утромъ. Вліяніе скорости вѣтра на величину разностей выражено довольно слабо, хотя все-таки можно сказать, что съ увеличеніемъ скорости величина разностей понижается.

---

1) Въ 11 ч. дня при скорости 0,1—0,5 мтр. въ сек. былъ только одинъ отсчетъ.

Что же касается знака разностей, то чаще встрѣчается —, т. е. термогигрографъ показываетъ выше психрометра, но и съ + наблюдаются разности при всякихъ скоростяхъ и во всякое время дня.

Въ заключеніе нельзя не отмѣтить результатовъ, полученныхъ 9 августа (нов. ст.), когда въ теченіе всего дня какъ температура, такъ и влажность по термогигрографу были одинаковы съ показаніями психрометра.

Бывали дни, когда разности температуры или влажности имѣли одинъ и тотъ же знакъ (преимущественно —), но въ этихъ случаяхъ знакъ — разностей температуры не обусловливалъ того же знака въ разностяхъ влажностей и наоборотъ. 9-го же августа какъ температура, такъ и влажности дали разности во всѣ сроки равныя 0° и 0%; ничего особеннаго въ этотъ день отмѣчено не было, и онъ прошелъ, какъ и всѣ другіе. Скорость вѣтра 9 августа была слѣдующая: 7 ч. утра — 0.0; 9 ч. утра — 0.6, 11 ч. дня — **2.4**, 1 ч. дня — 1.1; 3 ч. дня — 1.2, 5 ч. дня — 1.5, 7 ч. вечера — 0.6 и 9 ч. вечера — 0.5; давленіе съ 9 ч. вечера 8 августа къ 9 ч. вечера 9 августа понизилась на 3.3 mm., а съ 7 ч. утра 9 августа пониженіе къ вечеру было 2.6 mm.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены нѣкоторыя данныя за мѣсяцъ и за 9 августа.

| | Температура. | | | Абсолютн. влажн. | | | Относит. влажн. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | за мѣсяцъ | | 9 авг. | за мѣсяцъ | | 9 авг. | за мѣсяцъ | | 9 авг. |
| Средн. сут. за 24 ч. . . | 26.9 | | 25.5 | 7.5 | | 4.6 | 29 | | 20 |
| » » » 3 срока . | 27.4 | | 25.9 | 7.9 | | 4.8 | 30 | | 24 |
| Разность . . . . . . . . | — 0.5 | | — 0.4 | —0.4 | | —0.2 | — 1 | | — 4 |
| Maximum. . . . . . . | 34.0 | (38.0) | 34.4 | 9.2 | (15.4) | 8.0 | 44 | (83) | 49 |
| Часъ. . . . . . . . . | 3 р. | (2—3 р.) | 3 р. | 7 а. | (7 а.) | 7 а. 9 а. | 6 а и 7 а. | (5 а.) | 7 а. |
| Minimum. . . . . . . | 18.6 | (12.2) | 15.4 | 6.2 | (2.6) | 3.1 | 20 | (7) | 8 |
| Часъ. . . . . . . . . | 5 а. | (5—6 а.) | 6 а. | 1 а. | (10 р.) | 0 а. | 1 р., 2 р., 3 р. | (2 р. и 5 р.) | 1 р. |
| Амплитуда. . . . . . . | 15.4 | (25.8) | 19.0 | 3.0 | (12.8) | 4.9 | 24 | (76) | 41 |

**Примѣчаніе.** Maximum'ы и minimum'ы за мѣсяцъ приведены средніе, а въ скобкахъ абсолютные. Изъ этой таблицы видно, что средняя температура 9 августа близка къ средней мѣсячной, только влажность была ниже средней мѣсячной. Чѣмъ объяснить такое продолжительное согласованіе термогигрографа съ психрометромъ — представляется затруднительнымъ, такъ какъ такой случай наблюдался всего только одинъ разъ.

На основапіи сдѣланныхъ сравненій термогигрографа съ психрометромъ Августа можно придти къ заключенію, что термогигрографъ въ условіяхъ климата второй половины лѣта Байрамъ-Али работалъ вполнѣ удовлетворительно, наблюдавшаяся инерція у термографа и гигрографа — обычное свойство всѣхъ самописцевъ, и эта инерція не выходила за ея обычные предѣлы.

П Р И Л

**1911 г. Байрамъ Али, Закаспійской обла**

Среднія мѣсячныя температуры, абсолютной и относитель

| | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | По де |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Второй способъ. | Температура. . . . | 22.8 | 21.8 | 20.8 | 20.3 | 19.5 | 18.6 | 19.1 | 22.8 | 26.4 | 28.9 | 30.3 | 32.0 | 3 |
| | Абсолютная влажность. . . . . . | 6.3 | 6.2 | 6.3 | 6.4 | 6.6 | 6.5 | 7.3 | 9.2 | 9.1 | 8.6 | 8.4 | 8.3 | 3 |
| | Относительная влажность. . . . | 31 | 32 | 34 | 36 | 38 | 41 | 44 | 44 | 35 | 29 | 26 | 24 | 2 |
| Обычный способъ. | Температура. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 26.4 | 29.0 | 30.9 | 32.2 | 3 |
| | Относительная влажность. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 37 | 32 | 28 | 25 | 2 |

## Крайнія температуры и влажности.

| | Максимумъ. | | | Минимумъ. | | | Суточная амплитуда. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наибольшій. | Наименьшій. | Разность. | Наибольшій. | Наименьшій. | Разность. | Наибольшая. | Наименьшая. | Разность. |
| Температура. . . . . . | 38.0 | 28.8 | 9 2 | 23.0 | 14.1 | 8.9 | 19 9 | 11.6 | 8.3 |
| Абсолютная влажность . | 15.4 | 6.6 | 8.8 | 10.3 | 2.6 | 7.7 | 7.9 | 2.7 | 5.2 |
| Относительная влажн. . | 83 | 26 | 57 | 29 | 7 | 22 | 55 | 11 | 44 |

Е Н І Е.

**Іюля — 21 Августа нов. ст.).**

жности по термогигрографу В. В. Кузнецова.

| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Среднія съ 1ч н. до 12ч н. | Среднія (7ч+1ч+9ч)/3 | Разность. | Максимумъ. | Минимумъ. | Разность. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.9 | **34.0** | 33.7 | 33.0 | 31.3 | 28.6 | 26.8 | 25.7 | 24.8 | 23.7 | 22.7 | 26.9 | 27.4 | —0.5 | 34.2 | 18 3 | 15.9 |
| 8.0 | 8.1 | 8.2 | 8.1 | 7.8 | 7.2 | 6.8 | 6.6 | 6 3 | 6.4 | 6 3 | 7.5 | 7.9 | — 0.4 | 10.0 | 5.2 | 4.8 |
| 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 | 29 | 30 | — 1 | 47 | 17 | 30 |
| 33.9 | 34 1 | 33.8 | 33.1 | 31.4 | 28 8 | 26.9 | — | — | — | — | 27.0 | 27 4 | —0.4 | — | — | — |
| 20 | 20 | 21 | 22 | 22 | 25 | 26 | — | — | — | — | 29 | 30 | — 1 | | — | — |

На основаніи сдѣланныхъ сравненій термогигрографа съ психрометромъ Августа можно придти къ заключенію, что термогигрографъ въ условіяхъ климата второй половины лѣта Байрамъ-Али работалъ вполнѣ удовлетворительно, наблюдавшаяся инерція у термографа и гигрографа — обычное свойство всѣхъ самописцевъ, и эта инерція не выходила за ея обычные предѣлы.



Крайнія температуры и влажности.

| | Максимумъ. | | | Минимумъ. | | | Суточная амплитуда. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наибольшій. | Наименьшій. | Разность. | Наибольшій. | Наименьшій. | Разность. | Наибольшая. | Наименьшая. | Разность. |
| Температура. . . . . | 38.0 | 28.8 | 9.2 | 23.0 | 14.1 | 8.9 | 19.9 | 11.6 | 8.3 |
| Абсолютная влажность. | 15.4 | 6.6 | 8.8 | 10.3 | 2.6 | 7.7 | 7.9 | 2.7 | 5.2 |
| Относительная влажн. . | 83 | 26 | 57 | 29 | 7 | 22 | 55 | 11 | 44 |

## ПРИЛОЖЕНІЕ.

**1911 г. Байрамъ Али, Закаспійской области (22 Іюля — 21 Августа нов. ст.).**

Среднія мѣсячныя температуры, абсолютной и относительной влажности по термогигрографу В. В. Кузнецова.

| | | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | Полдень. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Второй способъ. | Температура. . . . | 22.8 | 21.8 | 20.8 | 20.3 | 19.5 | **18.6** | 19.1 | 22.8 | 26.4 | 28.9 | 30.3 | 32.0 | 32.9 |
| | Абсолютная влажность. . . . . | 6.3 | 6.2 | 6.3 | 6.4 | 6.6 | 6.5 | 7.3 | 9.2 | 9.1 | 8.6 | 8.4 | 8.3 | 8.2 |
| | Относительная влажность. . . . | 31 | 32 | 34 | 36 | 38 | 41 | 44 | 44 | 35 | 29 | 26 | 24 | 22 |
| Обычный способъ. | Температура. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 26.4 | 29.0 | 30.9 | 32.2 | 33.0 |
| | Относительная влажность. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 37 | 32 | 28 | 25 | 23 |

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Среднія [illegible] | Среднія [illegible] | [illegible] | Максимумъ. | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Второй способъ. | Температура. . . . | 33.6 | 33.9 | **34.0** | 33.7 | 33.0 | 31.3 | 28.6 | 26.8 | 25.7 | 24.8 | 23.7 | 22.7 | 26.[illegible] | 27.[illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | Абсолютная влажность. . . . . | 7.9 | 8.0 | 8.1 | 8.2 | 8.1 | 7.8 | 7.2 | 6.8 | 6.6 | 6.3 | 6.1 | 6.3 | 7.5 | 7.[illegible] | 0.4 | 10.6 | [illegible] | 1.8 |
| | Относительная влажность. . . . | 20 | 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 | 29 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| Обычный способъ. | Температура. . . . | — | 33.9 | 34.1 | 33.8 | 33.1 | 31.4 | 28.8 | 26.9 | — | | | | [illegible] | [illegible] | [illegible] | | | |
| | Относительная влажность. . . . | — | 20 | 20 | 21 | 22 | 22 | 25 | 26 | — | | | | [illegible] | | [illegible] | | | |

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 января 1913 года).

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 1, 15 января. Стр. 1—48. Съ 6 табл. 1913. lex. 8°.— 1614 экз.

2) **Христіанскій Востокъ.** 1912. Серія, посвященная изученію христіанской культуры народовъ Азіи и Африки. Томъ I, выпускъ III (VI + 247 — 363 стр. + табл. XIV — XXII). 1912. lex. 8°. — 512 экз.

Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

3) **Списокъ лицъ,** служащихъ по вѣдомству Императорской Академіи Наукъ. 1912 — 1913 г. Составленъ по 1-ое ноября 1912 г. (93 стр.). 1912. lex. 8°. — 310 + 50 вел. экз. Въ продажу не поступаетъ.

4) **1812 — 1912. Измаилъ Ивановичъ Срезневскій.** Краткій біографическій очеркъ. (I + 40 стр. + 3 порт. + 1 рис.). 1913. 8° — 512 экз.

Въ продажу не поступаетъ.

5) **1812 — 1912. Описаніе выставки** въ память столѣтія со дня рожденія И. И. Срезневскаго (I + 39 стр. + 3 порт.). 1913. 8°. — 512 экз.

Въ продажу не поступаетъ.

# Оглавленіе. — Sommaire.


СТР.

Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . 48

**Доклады о научныхъ трудахъ:**

*А. А. Бялыницкій-Бируля. Монографія рода *Gylippus* E. Simon. . . . . . . . . 71

Д. Н. Соколовъ. Къ вопросу о возрастѣ *Ammonites balduri* Keys . . . . . . 71

А. М. Шенрокъ. Наибольшія отклоненія среднихъ мѣсячныхъ температуръ въ Европейской Россіи отъ нормальныхъ величинъ за періодъ съ 1870 по 1910 г., съ приложеніемъ 1 таблицы чертежей и 26 картъ. . . 71

В. Н. Сукачевъ. Изслѣдованіе растительныхъ остатковъ изъ пищи мамонта, найденнаго на р. Березовкѣ Якутской области . . . . . . . . . . . 73

Б. Н. Городковъ. Къ систематикѣ европейско-азіатскихъ представителей рода *Sagittaria*. . . . . . . . . . . 74

*К. Іендо. О *Haplosiphon filiformis* Rupr. 74

**Статьи:**

А. С. Лаппо-Данилевскій. Докладъ о дѣятельности нѣкоторыхъ губернскихъ ученыхъ архивныхъ коммиссій по ихъ отчетамъ за 1904—1911 гг. . . . . . . . . . . . . . . 75

В. А. Стекловъ. Объ одномъ приложеніи теоріи замкнутости къ задачѣ о разложеніи произвольныхъ функцій въ ряды по полиномамъ Чебышева. . . . . . . . . . . . . . 87

В. И. Палладинъ и З. Н. Толстая. Поглощеніе кислорода дыхательными хромогенами растеній. . . . . . . . . 93

С. Д. Охлябининъ. Термогигрографъ В. В. Кузнецова въ англійской клѣткѣ въ Байрамъ-Али, Закаспійской области, лѣтомъ 1911 г. . . . . . . 109

Новыя изданія. . . . . . . . . . . . . 126

PAG.

*Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie . . . . . . . . 48

**Comptes-Rendus:**

A. Birula. Monographie der Solifugen-Gattung *Gylippus* E. Simon . . . . 71

*D. N. Sokolov. Sur la question de l'âge de *Ammonites balduri* Keys . . . . . . 71

*A. M. Schönrock. Les plus grands écarts des moyennes mensuelles de température en comparaison avec les normales en Russie d'Europe, pour la période de 1870 à 1910 . . . . . . . 71

*V. N. Sukačev. Analyse des débris de plantes dans les aliments du mammouth, trouvé près du fleuve Berezovka dans la province Jakutsk. . . . . . 73

*B. N. Gorodkov. Sur les espèces européennes et asiatiques du genre *Sagittaria*. . . . . . . . . . . . . . . . 74

K. Yendo. On *Haplosiphon filiformis* Rupr. 74

**Mémoires:**

*A. S. Lappo-Danilevskij. Compte-rendu sur les travaux de quelques Commissions Savantes d'archives provinciales d'après leurs rapports pour la période 1904—1911. . . . . . . . . 75

*W. Stekloff (V. Steklov). Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant les polynomes de Tchébicheff. . . . . . . . . . . 87

*V. I. Palladin et Z. N. Tolstaja. Sur l'absorbtion de l'oxygène par les chromogènes respiratoires des plantes . . . . 93

*S. D. Ochliabinin. Le thermohygrographe de Kuznecov dans un abris anglais, à Bajram-Ali, province Transcaspienne, en été 1911. . . . . . . . . 109

*Publications nouvelles. . . . . . . . . . 126


**Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.**

**Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.**


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Январь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 3.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ФЕВРАЛЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 FÉVRIER.

Smithsonian Institution
National Museum

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, —2 рубля.

# Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Имирзекъ лѣтомъ 1912 г.

А. Лорисъ-Калантара.

(Представлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 16 января 1913 г.).

Развалины Имирзека, отнюдь не единственныя въ ущеліи рѣки Азатъ (Гарни-чай), обратили на себя вниманіе академика Н. Я. Марра обиліемъ армянскихъ надписей. Возникла мысль о неотложномъ эпиграфическомъ изслѣдованіи этого неизвѣстнаго древняго пункта. На мою долю выпала честь быть исполнителемъ этой задачи.

12 іюля 1912 г., получивъ нужныя указанія, я выѣхалъ изъ Ани. По пути слѣдованія въ Гарнійскомъ археологическомъ районѣ я осмотрѣлъ въ самомъ Гарни древности, открытыя раскопками академика Н. Я. Марра, и находящійся по близости монастырь hАвуц-т̇аръ съ церковью Аменап̇ркичъ; миновавъ затѣмъ монастырь Сурп̇-Степ̇аносъ, оставшійся на верхней дорогѣ въ Имирзекъ, и слѣдуя по нижней — по теченію рѣки Азатъ (Гарни-чай), я ознакомился съ замѣчательною по древности маленькой церковью въ турецкомъ селеніи Байбуртъ, базиличнаго типа, хорошо сохранившейся, нынѣ превращенной въ хлѣвъ. 15-го вечеромъ я уже былъ въ Имирзекѣ.

Имирзекъ (нижній), небольшое турецкое селеніе въ Эриванской губерніи и уѣздѣ того же названія, на правомъ берегу рѣки Азатъ въ ущеліи Мили, лежитъ на склонѣ горы.

Развалины — уцѣлѣвшія и сохранившіяся in situ нижнія части стѣнъ церкви — находятся въ центрѣ селенія на скалѣ; потому то свалившіяся архитектурныя части и надписи не только разбросаны около стѣнъ, въ оградѣ церкви и на полу, но разсыпаны по всему скату въ сторону ущелья

и скатились въ русло ручья, впадающаго въ рѣку Азатъ, на днѣ котораго тоже попадаются эти обломки.

Помимо этого, мѣстные жители широко использовали какъ самыя развалины, помѣстивъ на нихъ и пристроивъ къ нимъ кругомъ рядъ саманниковъ, хлѣвовъ и гуменъ, такъ и отпавшія части, послѣднія — въ качествѣ строительнаго матеріала: надписи, рельефы, орнаменты и крестные камни (хачкары) пошли на разныя постройки по всему селенію.

Такое состояніе развалинъ и разбросанность археологическаго матеріала, разумѣется, очень затрудняли его изученіе. Располагая помощью опытнаго рабочаго, взятаго мною изъ Ани, я немедленно приступилъ къ приведенію въ порядокъ развалинъ. Но предстояло разрѣшить трудный вопросъ, какъ быть съ расположенными въ самой церкви и пристроенными къ ней помѣщеніями изъ камней и развалинъ церкви.

Путемъ дружескихъ бесѣдъ и подробныхъ объясненій, которыя я давалъ на мѣстѣ, удалось добиться того, что враждебно относившіеся сначала жители и хозяева на третій же день сами принялись разбирать свои постройки.

Послѣ этого дѣло стало спориться, и оно пошло бы быстрѣе, если бы не недостатокъ въ рабочихъ рукахъ. Мѣстные люди, несмотря на то, что ходили безъ дѣла, полуголые и голодные, очень неохотно соглашались работать, то уклоняясь отъ дневныхъ работъ вслѣдствіе очень высокой температуры днемъ (они сами работаютъ до восхода и послѣ захода солнца), то оцѣнивая очень дорого свой трудъ; къ тому же, они для нашихъ работъ оказались въ первое время совершенно негодными.

Пришлось выписать изъ Ани еще одного рабочаго. Имѣя уже двухъ опытныхъ помощниковъ, я безъ особаго труда могъ справиться съ работой. Тѣмъ временемъ и мѣстные стали привыкать къ нашему дѣлу и принимать участіе въ бо̀льшемъ количествѣ: въ день работало уже до 6—8 человѣкъ.

Проработавъ такимъ образомъ больше 3-хъ недѣль, мы совершенно очистили церковь и площади съ западной и сѣверной сторонъ ея. Здѣсь на всемъ пространствѣ было открыто кладбище; наружныя стѣны (сухой кладкою) пристроекъ мною не снесены: онѣ теперь составляютъ какъ-бы ограду церкви. Оказавшіеся здѣсь церковные камни собраны всѣ и сложены или въ церкви или на западной ея сторонѣ въ оградѣ. На скатахъ съ восточной и южной сторонъ церкви откопано много камней съ надписями; часть ихъ, по разстоянію и величинѣ поддававшаяся нашимъ силамъ, перенесена внутрь той же ограды.

Церковь, въ планѣ продолговатый четыреугольникъ (обмѣрилъ ее Я. И. Смирновъ), отличалась не столько величиной, сколько изяществомъ: она

построена въ началѣ XIII в., какъ гласятъ надписи. Независимо отъ этого, какъ типичныя особенности церкви, такъ и обиліе надписей, въ большинствѣ дарственныхъ, пышность и красота архитектурной отдѣлки, богатство и разнообразіе орнаментовъ, множество интересныхъ рельефовъ — указываютъ на XIII в., эпоху возрожденія и разцвѣта новаго армянскаго искусства. Въ рельефахъ кромѣ фигуры строителя въ позѣ молящагося (костюмъ со стилизованными складками) бросаются въ глаза изображенія орловъ (одноглаваго, двуглаваго), павлина, грифа, сфинкса, драконовъ и др. Декоративная рѣзьба состоитъ по обыкновенію изъ розетокъ, плетеній и геометрическихъ рисунковъ. Тонкой рѣзьбою покрыты и крестные камни (хачҝары), найденные въ большомъ количествѣ. Въ самихъ крестахъ замѣчается преобладаніе экземпляровъ съ парою кружочковъ или почекъ на двухъ концахъ каждаго крыла. Рельефы не всѣ исполнены художественно; есть довольно грубыя изображенія людей, лошади, доспѣховъ и т. п., преимущественно на надгробныхъ памятникахъ позднѣйшаго времени.

Почти всѣ камни снабжены мѣткою мастера; многіе изъ нихъ, болѣе крупные, имѣютъ ручки для перевозки. Это замѣчается преимущественно въ надгробныхъ камняхъ.

Число собранныхъ и прочитанныхъ надписей превышаетъ 64 (четыре изъ нихъ найдены въ ближайшихъ окрестностяхъ Имирзека).

Имирзекскія надписи всѣ имѣютъ отношеніе прежде всего къ мѣстной церкви; сообщаются въ нихъ между прочимъ имена настоятелей (*առաջնորդ*) монастыря. Найдена въ 2-хъ кускахъ, лежавшихъ отдѣльно и далеко другъ отъ друга на противоположныхъ сторонахъ церкви, очень важная надпись о постройкахъ, связанныхъ съ какою то каѳедрою. Открыты могильныя плиты епископовъ. Первое впечатлѣніе получилось такое, будто въ самомъ Имирзекѣ была епископская каѳедра. Но, повидимому, рѣчь идетъ о *каѳедрѣ* или *мѣстопребываніи* особо чтившейся святыни. Выясняется также названіе церкви (*Աստուածածին* «Богородица»), древнее названіе Имирзека (Vanəstan), упоминаются имена извѣстныхъ въ исторіи лицъ, рядъ географическихъ названій и т. п. Въ надписяхъ же есть указаніе и на какое то отношеніе одного изъ имирзекскихъ дѣятелей къ строительству въ «Хор-виранѣ».

Имирзекскія или ванэстанскія надписи, въ довершеніе, представляютъ большой палеографическій интересъ, между прочимъ частымъ примѣненіемъ вязи.

Сдѣлано до 100 фотографическихъ снимковъ общаго вида развалинъ, архитектурныхъ частей, декоративныхъ деталей и рельефовъ, равно и надписей. Надписи высѣчены всѣ на камняхъ кромѣ одной, написанной на стѣнѣ

церкви розовой краской. Большинство надписей XIII и XIV вѣковъ. Къ позднѣйшимъ относятся однѣ надгробныя; позднѣе XVI в. надписей нѣтъ. Одна изъ надписей въ окрестностяхъ Имирзека именно въ Кепри-Кулакѣ, — времени царицы Хосровануйши (X в.).

Замѣтивъ все болѣе и болѣе возраставшій интересъ среди мѣстныхъ жителей къ археологическимъ находкамъ, болѣе сознательное и сочувственное ихъ отношеніе къ нашимъ работамъ, я нашелъ нужнымъ попросить трехъ представителей населенія — Али-кули-бека Султанова, муллу и помощника старшины, чтобы они приняли на себя охрану имирзекскихъ памятниковъ, на что они изъявили полную готовность, польщенные такимъ довѣріемъ.

Въ окрестностяхъ Имирзека осмотрѣно мною еще нѣсколько памятниковъ, прочитаны надписи и нѣкоторыя сфотографированы. Въ самомъ Имирзекѣ работы кончились 6-го августа вечеромъ.

Обратный путь совершенъ черезъ Гегардскій монастырь.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Современныя задачи Астрономіи.

А. А. Бѣлопольскаго.

(Рѣчь, читанная въ торжественномъ собраніи Императорской Академіи Наукъ 29 декабря 1912 г.).

## Разстоянія и движенія звѣздъ.

Подготовляясь къ сегодняшней рѣчи мнѣ пришлось ознакомиться съ рѣчами авторовъ, принятыхъ мною за образецъ. Оказалось, что добрая половина ихъ начинается съ извиненія передъ слушателями въ томъ, что они не въ состояніи выполнить въ назначенный для сего промежутокъ времени обѣщаннаго въ заголовкѣ. Чтобы не быть исключеніемъ, позвольте и мнѣ начать также, т. е. извиниться въ томъ, что я не въ состояніи буду изложить не только всѣхъ задачъ современной Астрономіи, но съ большимъ трудомъ справлюсь, вѣроятно, только съ двумя задачами, правда столь же старыми, какъ сама культура человѣческая.

Позвольте мнѣ заняться на сегодня задачами о разстояніи и движеніи звѣздъ. Теперь какъ разъ время подвести итогъ того, что сдѣлано въ этой области, чего достигли и что еще остается сдѣлать. Повторяю, это подобаетъ сдѣлать именно теперь, когда благодаря техникѣ и остроумнымъ пріемамъ мы постигаемъ невидимое въ звѣздномъ мірѣ и этимъ, какъ бы сокращаемъ разстоянія отъ насъ до безконечно удаленныхъ свѣтилъ. Наша эпоха въ этомъ отношеніи представляетъ новый шагъ впередъ со времени Галилея, впервые увидавшаго до него невидимое въ звѣздномъ мірѣ. Въ то время, какъ до Галилея невооруженнымъ глазомъ видѣли звѣзды лишь до 5-й и въ крайнихъ случаяхъ до 6-й величины, послѣ этой эпохи, при помощи зрительныхъ трубъ, которыя постоянно совершенствовались, стали видѣть свѣтила дотолѣ невиданныя: спутники планетъ, звѣздныя скопленія, туманности. Разбили млечный путь на безчисленныя звѣзды и т. д.

Настоящая эпоха (считая съ середины прошлаго столѣтія) прибавила еще такой невидимый міръ, котораго никакими оптическими инстру-

ментами увидать нельзя. Мы стали его зрителями и изслѣдователями благодаря фотографіи, спектральному анализу и болометрическому методу.

Если увеличивая діаметръ стекла или вогнутаго зеркала мы увеличиваемъ возможность проникновенія глазомъ въ глубину невидимаго міра, то этому скоро настаетъ конецъ. При данныхъ размѣрахъ оптическаго прибора глазъ при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ ничего больше увидѣть не можетъ, даже если онъ будетъ усиленно стараться подглядѣть за предѣлы ему доступнаго [1]).

Въ этомъ отношеніи онъ не сравнимъ съ фотографіею: она обладаетъ драгоцѣннымъ свойствомъ накапливать лучистую энергію и при достаточно длинной экспозиціи фотографической пластинки въ фокусѣ стекла или зеркала она обнаруживаетъ присутствіе въ пространствѣ тѣла, для усмотрѣнія котораго глазомъ не хватило бы даже колоссальныхъ оптическихъ инструментовъ. Другое мощное подспорье въ постиженіи невидимаго это спектральный анализъ. Благодаря ему мы не только видимъ тѣла, но и видимъ ихъ химическій составъ и даже видимъ какъ тѣла эти движутся, причемъ выражаемъ скорости движенія въ километрахъ.

Благодаря этому методу обнаружились многочисленныя системы міровъ, поразительныхъ съ точки зрѣнія небесной механики.

Перечисленіемъ всего этого мнѣ хотѣлось только подчеркнуть знаменательность нашего времени и справедливость запроса по поводу тѣхъ двухъ задачъ, разсмотрѣніемъ которыхъ я задался на сегодня.

Что внесли всѣ эти остроумныя методы въ вопросъ о разстояніи свѣтилъ?

Вопросъ этотъ старый. Наши предки во времена отдаленныя отъ нашей эры считали, что звѣздный міръ повсюду на одинаковомъ разстояніи отъ земли.

Хотя уже въ III вѣкѣ до Р. Х. греческіе ученые высказывали мнѣнія во многомъ сходныя съ ученіемъ Коперника (Гераклитъ, Аристархъ Самосскій), однако ученіе это не было поддержано и вопросъ о разстояніи неподвижныхъ звѣздъ, тѣсно связанный съ представленіемъ вселенной въ духѣ Коперника, совсѣмъ не поднимался. Только черезъ 18 вѣковъ представленіе это возникло вновь и запечатлѣно въ безсмертномъ твореніи Коперника. (1472—1543).

1) Ламбертъ дѣлаетъ разсчетъ, какую трубу нужно соорудить, чтобы увидать отдаленнѣйшія звѣзды млечнаго пути и находитъ, что діаметръ зеркала долженъ быть 300 фут. (43 саж.), а фокусное разстояніе около одной версты длиною.

Ученіе Коперника сейчасъ же выдвинуло вопросъ о разстояніи неподвижныхъ звѣздъ, ибо если земля описываетъ около солнца замкнутый путь, то созвѣздія должны имѣть съ разныхъ точекъ этого пути неодинаковый видъ. Это было пробнымъ камнемъ Коперникова ученія. Такъ какъ оказалось изъ наблюденій Тихо Браге (1546—1601), что не только созвѣздія не мѣняютъ вида, но даже звѣзды въ теченіе года не мѣняютъ своего положенія въ предѣлахъ одной минуты дуги, то Тихо Браге отвергъ систему Коперника и предложилъ свою собственную, по которой земля оставалась неподвижной. Однако послѣдующіе астрономы наблюдатели не бросили идеи Коперника. Звѣзды могли не мѣнять своего положенія въ теченіи года также отъ того, что они слишкомъ далеки, чтобы тогдашніе измѣрительные инструменты могли это замѣтить. Въ самомъ дѣлѣ движеніе земли должно было отразиться на положеніи свѣтила подобно тому какъ близкій къ намъ предметъ кажется перемѣщающимся относительно отдаленнаго, если мы движемся сами и чѣмъ дальше близкій предметъ отъ насъ и ближе къ отдаленному тѣмъ менѣе и медленнѣе его перемѣщеніе. Это видимое перемѣщеніе наблюдаемаго предмета называется параллактическимъ, а кажущійся уголъ перемѣщенія — параллаксомъ [1]).

При очень далекихъ предметахъ уже нужны точные инструменты, чтобы замѣтить это явленіе. Такъ если предметъ на разстояніи 7 верстъ, то чтобы замѣтить его перемѣщеніе инструментомъ, точность котораго $1'$, нужно наблюдателю перемѣститься не менѣе какъ на 1 сажень.

Если Тихо Браге не замѣчалъ измѣненія положенія въ $1'$, то значитъ разстояніе звѣздъ больше чѣмъ въ 3438 разъ разстоянія земли отъ солнца [2]).

---

1) Если предметъ находится между наблюдателемъ и другимъ безконечно далекимъ предметомъ, то при движеніи наблюдателя по базису взадъ и впередъ предметъ будетъ видимо смѣщаться относительно безконечнаго и, если смѣрить длину базиса и смѣщеніе предмета, то можно найти его разстояніе. Примѣромъ можетъ служить луна въ полнолуніе вблизи горизонта. Если успѣть перемѣститься пока луна не измѣнитъ своего положенія на горизонтѣ такъ, чтобы предметъ видимо перешелъ отъ одного края луны до другого, то для полученія разстоянія земного предмета нужно длину базиса помножить на 115, такъ какъ уголъ, на который предметъ видимо перемѣстится, равенъ $1/2°$. Тоже относится къ двумъ звѣздамъ, близкой, болѣе яркой и безконечно далекой, слабой. Базисомъ служитъ діаметръ земной орбиты.

2) Звѣзда отражаетъ земную орбиту такъ, что она въ теченіи года описываетъ или прямую линію, концы которой отъ средины отстоятъ въ зависимости отъ разстоянія свѣтила, чѣмъ ближе, тѣмъ больше; или эллипсъ, или кругъ, смотря по тому, находится-ли въ плоскости эклиптики, внѣ, или въ полюсѣ ея.

Нѣкоторыя заключенія о годичномъ параллаксѣ звѣздъ можно сдѣлать по тѣмъ узламъ, которые планеты описываютъ на небесномъ сводѣ въ извѣстные періоды. Такъ Марсъ описываетъ узелъ діаметромъ въ 18°, Юпитеръ въ 10°,5, Сатурнъ въ 7°, Уранъ въ 4°, Нептунъ

Нужно было усовершенствовать инструменты и методы наблюденій, что и послѣдовало весьма скоро послѣ Тихо Браге. Уже въ концѣ XVII столѣтія (Тихо Браге умеръ въ 1601 г.) Флемстидъ своими новыми точными приборами (часы, квадранты съ оптической трубой) довелъ точность опредѣленія положенія свѣтилъ до 10″. Его попытки въ Гриничѣ (осн. 1675 г.) однако не увѣнчались успѣхомъ. Онъ нашелъ какія то движенія съ періодомъ одного года, но не могъ угадать причины ихъ.

Также безуспѣшно были попытки найти годовой ходъ въ положеніи звѣздъ отъ параллакса со стороны Гука (1669), Молинё (1701) и Брадлея.

Какъ извѣстно, эти три наблюдателя примѣнили зенитный секторъ съ весьма длиннымъ фокусомъ (Hooke—36 фута, Molyneux 24 фута). Такая труба давала большое увеличеніе и будучи направлена всегда въ зенитъ, мало подвергалась разнымъ случайнымъ вліяніямъ и рефракція не вліяетъ на положеніе свѣтила. Этимъ инструментомъ точность опредѣленія положенія звѣзды доведена была до 1″, такъ что годичный ходъ съ такимъ періодомъ уже не могъ ускользнуть отъ наблюдателя. Гуку не удалось долго прослѣдить положенія звѣзды, такъ какъ объективъ былъ разбитъ вскорѣ послѣ установки.

Молинё и Брадлей выбрали звѣзду γ Дракона и стали систематически слѣдить за ней. Къ ихъ удивленію звѣзда стала удаляться отъ своего первоначальнаго положенія въ противоположную сторону той, куда ей слѣдовало перемѣститься подъ вліяніемъ годичнаго параллакса. Слѣдя далѣе, они нашли, что звѣзда ушла на 20″ отъ начальнаго положенія черезъ четверть года, затѣмъ вернулась къ первоначальному положенію, перешла на противоположную сторону тоже на 20″ и черезъ годъ опять вернулась къ первоначальному положенію. Такимъ образомъ открытъ какой-то годовой

---

въ 2°5. Эти узлы суть главнымъ образомъ отраженіе движенія земли по эклиптикѣ и по мѣрѣ удаленія планетъ отъ солнца отраженіе это становится все меньше и меньше.

| Соотвѣтственныя разстоянія: | Δ. | Узелъ. |
|---|---|---|
| Марсъ . . . . . . . . | 1.52 | 18° |
| Юпитеръ . . . . . . . | 5.20 | 10,5 |
| Сатурнъ. . . . . . . . | 9.54 | 7 |
| Уранъ . . . . . . . . | 19.19 | 4 |
| Нептунъ . . . . . . . | 30.07 | 2.5 |
| | 75 | 1° |
| | 1000 | 3′,4 |
| | 10000 | 20″ |
| | 100000 | 2″ |

ходъ въ положеніи звѣзды, однако совершенно несогласовавшійся съ параллактическимъ [1]).

Глубокій умъ Брадлея объяснилъ это явленіе въ связи со скоростью распространенія свѣта, названное имъ аберраціей звѣздъ. Явленіе это какъ и параллаксъ есть одно изъ лучшихъ доказательствъ системы Коперника, ибо показало, что земля движется и скорость этого движенія не исчезающе мала сравнительно со скоростью свѣта, которая уже тогда была извѣстна по наблюденіямъ Рӧмера. Замѣчу, вскользь, что открытіе Рӧмера нужно причислить къ величайшимъ въ наукѣ, ибо оно привело къ неисчислимымъ, весьма важнымъ заключеніямъ.

Такимъ образомъ даже такая высокая точность, какую достигъ Брадлей въ своихъ наблюденіяхъ, не обнаружила годичнаго параллакса. Отсюда можно было вывести только одно заключеніе, что звѣзда $\gamma$ Дракона во всякомъ случаѣ болѣе чѣмъ въ 200000 разъ дальше отъ солнца чѣмъ земля.

Прежде чѣмъ перейти къ слѣдующимъ пробамъ опредѣленія годичнаго параллакса укажу на попытки инымъ способомъ судить о разстояніи звѣздъ, сдѣланную впервые знаменитымъ Гюйгенсомъ (1629—1695). Онъ полагалъ, что различный блескъ звѣздъ зависитъ отъ различныхъ разстояній ихъ отъ насъ. Если въ среднемъ всѣ звѣзды того-же порядка блеска, что и наше солнце, то спрашивается, какъ нужно удалить его, чтобы кажущійся блескъ уменьшился до блеска звѣзды 1-й величины. Такъ по Гюйгенсу Сиріусъ долженъ находиться на разстояніи 28000 радіусовъ земной орбиты.

Ламбертъ (1728—1777) тѣмъ же путемъ заключаетъ, что ближайшая звѣзда должна быть въ 500000 разъ дальше земли отъ солнца [2]).

Слѣдующій шагъ въ попыткахъ опредѣленія годичнаго параллакса сдѣланъ, когда инструменты значительно усовершенствовались, и измѣнился методъ. Нужно было или устроить такъ, чтобы измѣренія положенія звѣзды въ теченіи года не зависѣли отъ аберраціи, нутаціи, прецессіи; или изучить ихъ и освободить положеніе звѣздъ отъ вліянія этихъ явленій. Первое достигалось измѣреніемъ разсматриваемой звѣзды относительно другой звѣзды весьма близкой по лучу зрѣнія, но не участвующей въ параллактическомъ движеніи; предполагали, что онѣ случайно на одной линіи зрѣнія, а въ пространствѣ очень удалены взаимно, если блескъ сосѣдокъ различенъ. На этотъ методъ относительнаго опредѣленія параллаксовъ указалъ впервые Галилей и

1) Изъ тѣхъ-же измѣреній Брадлей нашелъ еще другой ходъ въ положеніи звѣзды съ болѣе длиннымъ періодомъ, названный нутаціей.

2) По лучшимъ опредѣленіямъ для Сиріуса $\pi = 0\overset{''}{.}37$, что соотвѣтствуетъ 557470 астрономическимъ единицамъ.

старшій Гершель. На небѣ нашлось не мало такихъ звѣздъ. Изслѣдуя ихъ Гершель однако натолкнулся на новое открытіе. Оказалось, что очень многія изъ такихъ звѣздъ, получившихъ впослѣдствіе названіе двойныхъ, въ большинствѣ не случайно пришлись въ одномъ направленіи — онѣ составляютъ системы и компоненты ихъ находятся на разстояніи одного порядка отъ насъ, а потому параллактическаго смѣщенія ихъ взаимно не замѣтно. Однако тотъ-же методъ, относительный, приложенный къ звѣздамъ видимо близкимъ но завѣдомо не составляющимъ системъ привелъ наконецъ отъ 30 по 40 годахъ XIX столѣтія къ реальнымъ результатамъ въ рукахъ знаменитыхъ астрономовъ В. Струве и Бесселя.

Для опредѣленія относительнаго параллакса Бессель выбралъ звѣзду 61 Лебедя, расположенную вблизи двухъ очень слабыхъ звѣздочекъ 9-й и 10-й величины. Звѣзда эта обладаетъ большимъ годичнымъ собственнымъ движеніемъ 5″ въ годъ, между тѣмъ какъ у огромнаго большинства звѣздъ оно едва достигаетъ 0″.1 въ годъ. Этотъ признакъ a priori помогъ угадать, что звѣзда къ намъ ближе другихъ, а во вторыхъ она 5.5 и 6.3 величины; т. е. ярче звѣздъ сравненія (9 величины).

Измѣренія производились особымъ приборомъ, геліометромъ, позволяющимъ съ большою точностью мѣрить сравнительно большія угловыя разстоянія (до 1°). Годичное смѣщеніе этимъ путемъ найдено $\pi = 0''.3$, причемъ можно ручаться за десятую этой величины. Многочисленныя повторенія опредѣленія параллакса этой звѣзды до настоящаго времени подтвердили число Бесселя. Найденный параллаксъ соотвѣтствуетъ 600000 разстояній земли отъ солнца. Обыкновенно это разстояніе выражается въ свѣтовыхъ годахъ; отъ солнца до земли свѣтъ пробѣгаетъ 8.3 минуты[1]). Отъ Нептуна въ 4 часа.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Отъ звѣзды | съ годич. | парал. въ | 1″ | свѣтъ | доходитъ | до насъ въ | 3,3 | года |
| » | » | » | 0.5 | » | » | » | 6.6 | » |
| » | » | » | 0.25 | » | » | » | 13.2 | » |
| » | » | » | 0.10 | » | » | » | 33 | » |
| » | » | » | 0.01 | » | » | » | 330 | » |

Пользуясь тѣмъ-же пріемомъ Струве и Прейсъ въ Дерптѣ измѣрили $\alpha$ Лиры и Полярную. Первая звѣзда, яркая, 1-й величины могла быть къ намъ ближе другихъ. Вторая дозволяетъ особо точно примѣнить пріемы измѣреній, благодаря близости къ полюсу. Вторымъ изъ упомянутыхъ пріемовъ,

1) Въ теченіе одного года свѣтъ пробѣгаетъ $9.5 \times 10^{12}$ km. = 63000 астрономическихъ единицъ въ сутки $26 \times 10^9$ km.

называемымъ абсолютнымъ, воспользовался пулковскій астрономъ Петерсъ. Онъ опредѣлилъ абсолютные параллаксы 8 звѣздъ: 61 Лебедя, α Лиры, Полярной, Грумбрижа 1830, Капеллы, ι Большой Медвѣдицы, Арктура, α Лебедя. Ему послужили для этого опредѣленія постоянныхъ аберраціи и нутаціи Бесселя въ Кенигсбергѣ и В. Струве въ Дерптѣ и Пулковѣ. Инструментомъ служилъ большой вертикальный кругъ Пулковской Обсерваторіи Эртеля. Выбраны эти звѣзды опять таки или потому, что онѣ ярки, или потому, что обладаютъ большимъ годичнымъ движеніемъ. Ближайшею звѣздою изъ всѣхъ етихъ оказалась звѣзда 61 Лебедя; остальныя, даже α Лиры и Арктуръ (с. д. 2″) несравненно дальше[1]). Итакъ къ концу 40-хъ годовъ прошлаго столѣтія наконецъ задача была удовлетворительно рѣшена. Прежде чѣмъ этотъ конецъ былъ достигнутъ, благодаря поискамъ параллаксовъ, сдѣланы были капитальныя открытія: рефракціи, двойныхъ звѣздъ, аберраціи, нутаціи, годичнаго измѣненія широты.

Въ своей знаменитой работѣ Петерсъ дѣлаетъ замѣчательный шагъ впередъ. Такъ какъ непосредственно найдено разстояніе звѣздъ опредѣленной яркости, то можно дальше, не измѣряя параллаксовъ, судить о разстояніи на основаніи фотометріи.

Онъ принялъ въ разсчетъ кромѣ своихъ опредѣленій довольно значительное число опредѣленій параллаксовъ, сдѣланныхъ въ Дерптѣ еще въ 1818—1821 для около полярныхъ главныхъ звѣздъ, но не обработанныхъ вслѣдствіе незнанія точной величины постоянной аберраціи. Отсюда явилась наличность около 33 звѣздъ разныхъ величинъ и параллаксовъ. Прибѣгая къ закону измѣненія блеска въ зависимости отъ квадратовъ разстояній и принимая, что въ среднемъ изъ большого числа абсолютный блескъ звѣздъ одинаковъ, Петерсъ съ большою тщательностью находитъ, что средній параллаксъ звѣздъ 2-й величины равенъ 0″1 ± 0″01.

Разъ такое соотношеніе установлено, то разстояніе любой звѣзды, съ опредѣленнымъ блескомъ легко найдемъ, пользуясь закономъ убыванія блеска съ квадратомъ разстоянія.

Такимъ образомъ изслѣдованія Бесселя, В. Струве и Петерса составляютъ эпоху въ Астрономіи. Они учатъ насъ о громадности вселенной: звѣзды, на предѣлѣ видимости въ самыя большія трубы того времени на-

1)

| | π | | с. дв. | | π | | с. дв. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| α Лиры | 0″1 | ± 0.05 | 0″3 | ι Бол. медвѣд. | 0″1 | ± 0″1 | 0″2 |
| Полярная | 0.07 | ± 0.01 | 0.05 | Арктуръ | 0.1 | ± 0.07 | 2 |
| Гр. 1830 | 0.2 | ± 0.14 | 7.0 | α Лебедя | — 0.1 | ± 0.04 | 0.00 |
| Капелла | 0.05 | ± 0.20 | 0.4 | 61 Лебедя | 0.3 | ± 0.01 | 5.2 |

ходятся на разстояніяхъ, которыя свѣтъ при его огромной скорости можетъ пролетѣть лишь въ десятки тысячъ лѣтъ.

Со времени этой эпохи уже прошло почти 70 лѣтъ, въ продолженіи которыхъ астрономы всѣхъ странъ съ неослабѣвающею ревностью продолжали опредѣленія параллаксовъ, выбирая преимущественно такія звѣзды, которыя обладаютъ большимъ собственнымъ движеніемъ, причемъ методы приблизительно оставались тѣ-же, что и раньше: пассажный инструментъ, геліометръ и филярный микрометръ.

Въ итогѣ къ концу 80 годовъ прошлаго вѣка упомянутыми пріемами накопилось около 100 звѣздныхъ параллаксовъ въ обѣихъ полушаріяхъ. Среди этихъ звѣздъ только одна обнаружила значительный параллаксъ — яркая двойная звѣзда южнаго полушарія $\alpha$ Кентавра, обладающая довольно большимъ собственнымъ движеніемъ — $3''.5$. — Въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтія ея параллаксъ считался равнымъ $0''.9$.

Въ концѣ 70-хъ годовъ къ прежнимъ методамъ присоединился новый, фотографическій. Вмѣсто того, чтобы непосредственно у инструмента слѣдить за измѣненіемъ положенія свѣтила въ теченіи года, фотографируютъ особой трубой ту область неба, гдѣ находится интересующая астронома звѣзда. Рядъ снимковъ, снятыхъ въ теченіи года обрабатывается въ кабинетѣ. Каждая изъ такихъ пластинокъ-снимковъ заключаетъ, вообще говоря, гораздо больше изображеній звѣздъ, чѣмъ видно въ трубу, измѣреніе производится въ удобной обстановкѣ и данную звѣзду можно связать измѣреніями не съ одной или двумя, а съ десятками сосѣднихъ звѣздъ, чѣмъ достигается увеличеніе точности результата и освобожденіе отъ случайностей практическаго характера. Рутерфордъ въ Америкѣ и Причардъ въ Оксфордѣ примѣнили этотъ методъ къ опредѣленію параллаксовъ. Ими было опредѣлено нѣсколько десятковъ параллаксовъ. Этотъ методъ съ практическими видоизмѣненіями примѣнилъ въ обширныхъ своихъ изысканіяхъ проф. Каптейнъ въ Гронингенѣ; начиная съ 1900 по 1910 г. онъ опредѣлилъ такимъ образомъ 3600 слишкомъ параллаксовъ. Фотографическія пластинки для него дѣлалъ проф. Доннеръ въ Гельсингфорсѣ.

Этимъ же способомъ пользовался при своихъ изслѣдованіяхъ въ Пулковѣ С. К. Костинскій, которымъ опредѣлено около 300 параллаксовъ.

Сюда слѣдуетъ присовокупить еще одинъ методъ, заслуживающій весьма большого вниманія по достовѣрности результатовъ, но къ сожалѣнію примѣнимый теперь только къ наиболѣе яркимъ физическимъ двойнымъ звѣздамъ — это методъ спектральный. На основаніи принципа Доплера мѣряютъ скорость въ километрахъ спутника двойной звѣзды на его орбитѣ. Отсюда опредѣляется

длина орбиты по періоду и діаметръ въ километрахъ. Съ другой стороны извѣстно угловое разстояніе между составляющими пары на основаніи измѣреній угломѣрными инструментами. Такимъ образомъ задача какъ-бы обращается—базисъ внѣ солнечной системы, а уголъ въ ней (параллаксъ). Отношеніе угла къ линейнымъ размѣрамъ и дастъ параллаксъ. До настоящаго времени опредѣлено очень мало такихъ параллаксовъ. Упомяну опредѣленіе въ Обсерваторіи Лика α Кентавра, для которой параллаксъ получился тождественный съ геліометрическими измѣреніями = 0″.75, и звѣздъ γ Дѣвы и γ Льва, сдѣланныхъ въ Пулковѣ. Наконецъ самый новый способъ, осуществленный въ Пулковѣ г. Костинскимъ, основанъ на стереоскопическомъ эффектѣ, о чемъ я скажу ниже.

Въ настоящую эпоху опубликовано изрядное количество сочиненій по опредѣленію параллаксовъ. Кромѣ упомянутыхъ уже 3600 параллаксовъ, найденныхъ Каптейномъ, опредѣлили: Гиллъ, Элкинъ, Чезъ и Смитъ — 163 звѣздъ геліометромъ, частью на Мысѣ Доброй Надежды, частью въ Yale С. въ С. Америкѣ. Хингсъ и Россель — 52 по фотографіямъ, Шлезингеръ — 30 звѣздъ по фотографіи 40 д. рефл. Флинтъ, Каптейнъ, Jost Abetti, Евдокимовъ на пассажномъ инструментѣ (около 100 зв.).

Все, что опубликовано по опредѣленію параллаксовъ, нельзя считать однако чѣмъ либо вполнѣ законченнымъ.

Можно считать реальными только параллаксы такихъ звѣздъ, которые опредѣлялись независимо разными наблюдателями по разнымъ способамъ. Такъ роспись Каптейна заключающая 3600 параллаксовъ только тогда получитъ санкцію, когда она будутъ кѣмъ-либо повторена. Соединяя вмѣстѣ такіе параллаксы сообразно съ вѣсомъ каждаго ихъ значенія, можно получить вѣроятнѣйшіе опредѣленія.

Такихъ вѣроятнѣйшихъ параллаксовъ въ настоящее время накопилось около 400 (каталоги Бигурдана, Каптейна и Weersma).

Величины большинства звѣздъ въ росписяхъ вѣроятнѣйшихъ параллаксовъ до 8-й величины и очень мало 9, 10 и 11 величины [1]).

1) Параллаксы наиболѣе яркихъ звѣздъ:

| | Mg. | π. | Свѣт. г. | Движ. | | Mg. | π. | Свѣт. г. | Движ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| α Centauri . . . | 1 | 0″.75 | 4.3 | 3″.7 | α Aurigae . . . | 1 | 0″.08 | 41 | 0″.4 |
| α Can. major . . | 1 | 0.37 | 8 | 1.3 | α Lyrae . . . . | 1 | 0.08 | 41 | 0.4 |
| α Can. minor . . | 1 | 0.33 | 10 | 1.2 | β Geminor . . . | 1 | 0.06 | 55 | 0.5 |
| 61 Cygni . . . . | 5 | 0.30 | 11 | 5.2 | α Bootis . . . . | 1 | 0.066 | 50 | 2.3 |
| α Aquilae . . . . | 1 | 0.23 | 14 | 0.7 | α Orionis . . . | 1 | 0.02 | 165 | 0.0 |
| ζ Herculis . . . | 3 | 0.17 | 19 | 0.7 | α Leonis . . . . | 1 | 0.02 | 165 | 0.1 |
| α Tauri . . . . . | 1 | 0.11 | 30 | 0.2 | α Cygni . . . . | 1— | 0.00 | | 0.0 |

Что же указываютъ намъ эти наиболѣе вѣроятные параллаксы.

1) Прежде всего оказывается, что въ значительномъ большинствѣ числовыя значенія ихъ меньше 0″.1 и ограничены нѣсколькими сотыми секунды, т. е. они на предѣлѣ современной точности измѣреній.

2) Средній параллаксъ звѣзды опредѣленнаго блеска, напримѣръ для звѣздъ 2-й Mg., теперь получается вдвое меньше, чѣмъ по опредѣленію Петерса 70 лѣтъ тому назадъ, т. е. вмѣсто 0″.1 онъ теперь получается 0″.03 до 0″.06.

3) Далѣе, списки параллаксовъ Каптейна, Росселя, Элкина и другихъ показываютъ, что принятая гипотеза о зависимости яркости звѣздъ отъ разстояній только отчасти оправдалась, т. е. что вообще говоря болѣе яркія звѣзды ближе къ намъ, чѣмъ болѣе слабыя, (когда блескъ звѣздъ уменьшается, напр. въ 6 разъ, параллаксъ уменьшается только въ три раза). Это показываетъ, что абсолютный блескъ звѣздъ весьма различенъ и колеблется въ широкихъ предѣлахъ. Всѣ звѣзды первой величины поэтому не оттого ярки, что близки къ намъ, какъ это раньше предполагали, а потому что на самомъ дѣлѣ обладаютъ бóльшею яркостью. Если ихъ блескъ привести на разстояніе нашего солнца, то звѣзда:

| | | | |
|---|---|---|---|
| β Кентавра ........ | 1 Mg. | въ 500 | р. ярче солнца |
| α Льва ........... | 1 Mg. | » 400 | » » » |
| α Возничаго ....... | 1 Mg. | » 300 | » » » |
| α Лиры ........... | 1 Mg. | » 160 | » » » |
| α Волопаса ........ | 1 Mg. | » 230 | » » » |
| Сиріусъ ......... | —2 | » 48 | » » » |
| α Кентавра ........ | 1 | » 2 | » » » |
| Полярная ........ | 2 | » 102 | » » » |
| α Тельца ........... | 1 | » 112 | » » » |

Одинаковый блескъ съ нашимъ солнцемъ имѣютъ звѣзды, которыя намъ кажутся отъ 6—7 величины.

4) Параллаксъ тѣснѣе связанъ съ собственнымъ движеніемъ, чѣмъ съ блескомъ т. е. значеніе его быстрѣе возрастаетъ съ увеличеніемъ движенія чѣмъ яркости.

5) Оказалось въ высокой степени любопытная связь между разстояніями и химическимъ составомъ оболочки звѣздъ. Какъ извѣстно, не смотря на безчисленное число звѣздъ, на ихъ огромныя и различныя разстоянія, химическій составъ ихъ оболочекъ (а вѣроятно и всей звѣзды) представляетъ весьма ограниченное разнообразіе. У однихъ звѣздъ въ оболочкѣ преобла-

даютъ легкіе газы и легкіе пары металловъ (протометалловъ) водородъ, гелій, кальцій, кислородъ. Такія звѣзды мы называемъ звѣздами I типа. Въ оболочкахъ другихъ преобладаютъ пары болѣе тяжелыхъ металловъ, на первомъ мѣстѣ Желѣза, Титана. Это звѣзды II типа. Третьи оболочки показываютъ присутствіе уже химическихъ соединеній элементовъ; кромѣ паровъ металловъ—углеводороды, гидраты, окиси. Между упомянутыми 3-мя группами есть переходныя, обозначаемые буквами латинскаго алфавита.

Большинство звѣздъ, за малымъ исключеніемъ, принадлежащихъ ко II типу ближе къ намъ, чѣмъ звѣзды I типа. Напримѣръ звѣзды 4 Mg и I типа

даютъ въ средн. паралл. $\pi_{4 \cdot \text{I}} = 0''.01$, а звѣзды 4 Mg и II типа
» » » » $\pi_{4 \cdot \text{II}} = 0''.03$.

Такимъ образомъ въ настоящее время, на основаніи упомянутыхъ, вѣроятнѣйшихъ параллаксовъ выходитъ какъ будто наше солнце находится въ группѣ родственныхъ ей звѣздъ по химической стадіи развитія.

Въ концѣ концовъ несомнѣнно, что разстоянія насъ отдѣляющія отъ звѣздъ даже средней величины — 11-й — колоссальны, т. е. не менѣе 1000 свѣтовыхъ годовъ.

Какъ ни интересны всѣ эти результаты, на нихъ слѣдуетъ смотрѣть какъ на начало новой эры, ибо впереди еще предстоитъ огромная работа. Напомню какъ распредѣляется число звѣздъ по звѣзднымъ величинамъ.

| | Число звѣздъ. |
|---|---|
| 6-й величины ............ | 5000 |
| 7 » ............ | 20000 |
| 8 » ............ | 68000 |
| 9 » ............ | 240000 |
| 10 » ............ | 720000 |
| 11 » ............ | 2000000 |

Распространять выводы, сдѣланные по 400 параллаксамъ на весь этотъ необозримый міръ конечно нельзя. Нужно не покладая рукъ продолжать опредѣленіе параллаксовъ, а для этого нужно усовершенствовать методъ наблюденій и ихъ обработку.

Мы, на основаніи всѣхъ свѣдѣній о параллаксахъ до сихъ поръ еще не можемъ рѣшить, составляютъ ли видимыя звѣзды міръ, чуждый нашему, стоятъ ли онѣ особнякомъ отъ нашего солнца и особнякомъ между собой, и есть ли какая связь между отдѣльными звѣздами и тѣмъ огромнымъ скопленіемъ, которое мы называемъ млечнымъ путемъ? Конеченъ ли звѣздный міръ или нѣтъ?

Въ этихъ вопросахъ отвѣта можно искать въ разсмотрѣніи собственныхъ движеній звѣздъ.

Уже при изложеніи задачи опредѣленія годичнаго параллакса неподвижныхъ звѣздъ я указалъ на сдѣланныя параллельно открытія, какъ рефракція, аберрація, нутація, измѣненіе широты. Все это видимымъ образомъ измѣняетъ положеніе звѣздъ. Но это измѣненіе не вѣковое, а періодическое. Кромѣ того слѣдуетъ упомянуть еще о вѣковомъ измѣненіи — систематическомъ увеличеніи долготъ всѣхъ звѣздъ, т. н. прецессію. Ее замѣтилъ еще во II-мъ вѣкѣ до Р. Х. Гиппархъ по сравненію положенія звѣздъ имъ самимъ составленной росписи съ положеніями нѣкоторыхъ изъ нихъ, сдѣланныхъ до Гиппарха александрійскимъ ученымъ Тимохарисомъ.

Всѣ сейчасъ перечисленныя видимыя перемѣны въ положеніи всецѣло зависятъ отъ различныхъ движеній земли и чтобы судить объ истинномъ положеніи необходимо ихъ исключить — освободить положеніе звѣздъ отъ прецессіи, аберраціи, нутаціи и т. д.

До середины XVIII вѣка знали только о прецессіи и рефракціи, а до XVI только прецессію. Однако, если наблюденія произведены для той же звѣзды въ одно и то же время года, то положеніе ея будетъ для различныхъ лѣтъ отличаться только на величину прецессіи, т. к. аберрація повторится, а нутація слишкомъ мала, чтобы ее могли замѣтить въ тѣ времена.

Такимъ образомъ пронаблюденныя положенія звѣздъ въ разныя эпохи и записанныя въ особыя росписи могутъ служить указаніями на измѣняемость этихъ положеній независимо отъ положенія земли и какъ бы мало измѣненіе положенія ни было для точности древнихъ и средневѣковыхъ наблюдателей, время, протекшее между наблюденіями всегда можетъ это измѣненіе подчеркнуть. Поэтому весьма важно имѣть опредѣленія положеній въ эпохи возможно удаленныя одна отъ другой.

Наиболѣе древняя роспись звѣздъ, дошедшая до насъ находится въ сочиненіи Птоломея — Алмагестѣ; она составлена Гиппархомъ за 128 лѣтъ до Р. Х. и заключаетъ положенія 1025 наиболѣе яркихъ звѣздъ.

Слѣдующая по времени заслуживающая вниманія роспись положеній звѣздъ составлена Улугъ-Бекомъ въ XV столѣтіи въ Самаркандѣ. Она содержитъ положеніе 1019 звѣздъ. Наконецъ наиболѣе точная составлена Тихо Браге по собственнымъ наблюденіямъ на островѣ Хвенѣ въ Ураниборгѣ. Она содержитъ положеніе 1005 звѣздъ, отнесенное къ эпохѣ 1600 г. Точность доведена Тихо Браге до 1'.

Съ этого времени точность въ опредѣленіи положенія быстро возрастаетъ; къ угломѣрнымъ инструментамъ примѣнена оптическая труба и

астрономы стали пользоваться часами. Такъ роспись Флемстида (3000 зв. для 1606 г.) заключаетъ положенія съ точностью до 10″.

Вотъ по этимъ-то росписямъ, содержащимъ почти однѣ и тѣ же звѣзды, по сравненію положенія одной и той же въ разныя эпохи, и получилъ впервые Галлей реальныя измѣненія положенія нѣсколькихъ звѣздъ: Альдебарана Сиріуса и Проціона.

Вслѣдъ затѣмъ Тоб. Майеръ и Маскеляйнъ на основаніи росписей Флемстида и Рӧмера открыли собственное движеніе яркихъ звѣздъ сѣвернаго полушарія[1]).

Эпоху въ астрономіи по точности произвела роспись Брадлея, содержащая 3222 звѣзды для 1755 г. Этой росписью до сихъ поръ пользуются для опредѣленія собственныхъ движеній и уже въ началѣ прошлаго столѣтія Бессель по сравненіи ея съ росписью Піацци указалъ, что для половины общихъ звѣздъ скорости достигаютъ 0″.1 въ годъ, для 71 звѣзды — $>$ 0″.5 и для 18 звѣздъ больше 1″.

Въ 19 столѣтіи количество росписей и число звѣздъ въ нихъ содержащихся быстро возрастаетъ. Благодаря трудамъ Ла-Ланда, Піацци, Аргеландера, Бесселя, Струве, Эри, Гульда и цѣлому ряду ученыхъ, имена которыхъ долго было бы перечислять здѣсь, составлено множество росписей, содержащихъ положеніе звѣздъ съ возможною точностью. Однѣ изъ наиболѣе дѣятельныхъ обсерваторій въ дѣлѣ составленія росписей были Гриничская, Парижская, Пулковская, Вашингтонская, Кордобская. Всѣ государства Европы и Америки начинаютъ обзаводиться инструментами для этихъ цѣлей, такъ что теперь имѣется обширный матерьялъ для сѣвернаго и южнаго полушарій. Въ настоящее время можно считать, что опредѣлено точное положеніе 250000 звѣздъ до 9-й величины усиліями обсерваторій многихъ государствъ.

Въ самое послѣднее время для опредѣленія собственнаго движенія звѣздъ стали примѣнять стереоскопическій методъ. Онъ заключается въ томъ, что двѣ фотографіи на стеклѣ одной и той же области неба, снятыя черезъ болѣе или менѣе длинный промежутокъ времени разсматриваютъ въ стереоскопѣ.

Если всѣ звѣзды на двухъ этихъ снимкахъ не измѣнили своего взаимнаго расположенія, то ничего особеннаго въ стереоскопѣ не замѣтимъ; обѣ

---

1) Собственныя движенія — это малые углы, на которые мѣняется пропорціонально времени положеніе звѣзды. Эти движенія поперечныя къ лучу зрѣнія. Можно говорить о собственномъ движеніи годовомъ, столѣтнемъ, тысячелѣтнимъ. Кромѣ числовой величины собственнаго движенія важно еще знать направленіе его: на сѣверъ, на югъ, на востокъ или на западъ или въ какомъ-либо изъ промежуточныхъ направленій.

пластинки для зрѣнія въ точности сольются въ одну; но если хоть одна, или нѣсколько звѣздъ замѣтно измѣнили свое положеніе, то въ стереоскопѣ покажется, что всѣ сдвинувшіяся звѣзды какъ бы висятъ въ пространствѣ. Если стереоскопъ спеціально приготовленъ для астрономическихъ цѣлей, онъ называется стереокомпараторомъ и на этомъ приборѣ кромѣ двухъ плоскостныхъ координатъ можно измѣрять 3-ю, пространственную, которая и даетъ возможность опредѣлить числовую величину относительнаго смѣщенія звѣздъ.

Въ рукахъ г. Костинскаго въ Пулковѣ этотъ методъ уже послужилъ къ открытію цѣлаго ряда звѣздъ съ собственнымъ движеніемъ. Г. Костинскій показалъ, что этотъ методъ по точности въ 10 разъ превосходитъ точность опредѣленія меридіанными инструментами при сохраненіи огромной экономіи въ затратѣ времени и самого труда наблюденій. Эта большая точность позволяетъ надѣяться, что тѣмъ же путемъ можно будетъ опредѣлять и параллаксы, т. к. параллаксъ періодически измѣняетъ собственное движеніе въ полугодовой промежутокъ времени [1]).

Прежде чѣмъ перейти къ сводкѣ результатовъ, вытекающихъ изъ разсмотрѣнія всевозможныхъ росписей, разсмотримъ еще одинъ методъ, употребляющійся при опредѣленіи движенія свѣтилъ. Это методъ спектроскопическій или лучше спектрографическій. Въ 40-хъ годахъ физикъ Доплеръ высказалъ мысль по поводу разнаго цвѣта двойныхъ звѣздъ, что движущійся источникъ долженъ быть иного цвѣта, чѣмъ покоющійся, стало быть цвѣтъ можетъ служить критеріумомъ движенія. Хотя принципъ, выраженный въ такой формѣ не вѣренъ, однако онъ заключалъ зародышъ великой истины; почти одновременно Физо показалъ въ чемъ въ дѣйствительности скажется вліяніе движенія. Движеніе источника свѣта вліяетъ на положеніе (смѣщаетъ) т. н. Фраунгоферовы линіи въ спектрѣ. По величинѣ смѣщенія вычисляютъ лучевую скорость свѣтила.

Главною часъью прибора (спектроскопа или спектрографа), употребляемаго для этихъ изслѣдованій служитъ стеклянная призма, разлагающая свѣтъ звѣзды въ спектръ.

Принципъ этотъ долго не могъ укорениться въ наукѣ и подвергался жестокой критикѣ со стороны чистыхъ математиковъ и физиковъ. Однако какая-то сила заставляла другую часть ученыхъ продолжать изысканія въ этомъ направленіи эмпирическимъ путемъ и черезъ полстолѣтія послѣ Доплера

---

1) Г. Костинскій осуществилъ эту мысль, опредѣливши въ прошломъ году этимъ методомъ параллаксъ звѣзды 61 Лебедя и получилъ прекрасное согласіе результата съ опредѣленіями при помощи другихъ методовъ.

принципъ наконецъ установился какъ прочный методъ. Huggins'у и Фогелю обязана наука главнымъ образомъ въ утвержденіи принципа и сейчасъ астрономы всѣхъ странъ при помощи спектрографа занимаются опредѣленіемъ лучевыхъ скоростей звѣздъ. Особенно много сдѣлано въ этомъ отношеніи американцами и англичанами. Въ настоящее время въ общей совокупности опредѣлено до 1500 лучевыхъ скоростей различныхъ звѣздъ до 5 величины въ обѣихъ полушаріяхъ.

Если сдѣлать сопоставленіе всего, что сдѣлано до сего времени въ отдѣлѣ о движеніи неподвижныхъ звѣздъ, т. е. разобраться въ 20000 поперечныхъ, и 1500 лучевыхъ скоростяхъ, то оказывается что, всѣ скорости движеній, за очень немногими исключеніями, очень малы. Скорости только около десяти звѣздъ болѣе 4″ въ годъ; 26-ти болѣе 0″.2; всѣ остальныя менѣе 0″.1. При томъ наибольшія скорости принадлежатъ очень слабымъ звѣздамъ (слабѣе 10 величины).

Точно также и лучевыя скорости въ большинствѣ случаевъ порядка движенія земли около солнца, заключаются въ предѣлахъ десятковъ $^{km.}/_{sek.}$ и только съ рѣдкихъ случаяхъ достигаютъ сотни $^{km.}/_{sek.}$ Если принять во вниманіе поперечное и лучевое движеніе звѣздъ, параллаксы коихъ теперь извѣстны, то оказывается, что величина скоростей въ двухъ направленіяхъ одного порядка.

Когда стали сопоставлять скорости по созвѣздіямъ, то обнаружилось любопытное обстоятельство. Такъ звѣзды Большой Медвѣдицы ($\beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ и $\zeta$) оказалось, обладаютъ общимъ, какъ поперечнымъ, такъ и радіальнымъ движеніемъ, т. е. эти звѣзды въ пространствѣ движутся въ одномъ направленіи со скоростью около 19 $^{km.}/_{sek.}$ Какъ ни странно, въ томъ же направленіи и съ тою же скоростью движутся звѣзды: Сиріусъ, $\beta$ Aurigae и 1830 Groombridge. Найдена и точка, гдѣ вслѣдствіе перспективы пересѣкаются направленія движенія этихъ звѣздъ: $A = 309°$, $D = -42°$. Среднее разстояніе ихъ характеризуется годичнымъ параллаксомъ $\pi = 0''.4$.

Другая любопытная группа звѣздъ находится въ созвѣздіи Тельца (всего 41 звѣзда). Сюда принадлежитъ группа Гіадъ. Средняя поперечная скорость этихъ звѣздъ 11″ въ 100 лѣтъ. Средняя лучевая скорость $= + 46$ $^{km.}/_{sec.}$ Направленіе точки, гдѣ пересѣкаются вслѣдствіе перспективы пути этихъ звѣздъ, находится на разстояніи 30° отъ центра группы. Разстояніе ихъ характеризуется годичнымъ параллаксомъ $\pi = 0''.025$ или сто тридцатью свѣтовыми годами.

Общимъ движеніемъ связаны звѣзды извѣстной кучи, называемой Плеядами.

Г. Костинскій въ Пулковѣ нашелъ совмѣстное движеніе группы звѣздъ въ окрестности скопленія $\chi$ и $h$ Персея стереоскопическимъ путемъ.

Такія общія движенія подмѣчены были не только для группъ звѣздъ, но и для болѣе или менѣе обширныхъ областей неба. Ламбертъ, Прево и Гершель указывали на необходимость закономѣрныхъ движеній звѣздъ, какъ на отраженіе движенія солнечной системы. Солнце, какъ звѣзда, должно, какъ и онѣ, обладать также поступательнымъ движеніемъ въ пространствѣ. Отъ этого въ двухъ точкахъ небесной сферы, названныхъ Apex'омъ и Antapex'омъ, звѣзды, должны быть свободны отъ параллактическаго движенія (отраженія движенія солнца); а по кругу, разсѣкающему небесную сферу на два полушарія, перпендикулярному къ линіи Apex — Antapex, должно сказаться наибольшее параллактическое смѣщеніе. В. Гершель первый далъ числовую величину координатъ Apex'а, которая довольно сходна (того же порядка) съ величинами, полученными впослѣдствіи, хотя его изслѣдованія основывались на очень скудномъ матерьялѣ.

Затѣмъ Аргеландеръ воспользовался для опредѣленія координатъ Apex'а скоростями 250 звѣздъ. Далѣе Медлеръ сравнилъ положенія Брадлеева каталога (3222 звѣздъ) съ новѣйшими и по найденнымъ такимъ образомъ скоростямъ имѣлъ возможность указать болѣе точно положеніе Apex'а. Всѣ имъ полученныя скорости онъ разбилъ на двѣ зоны, отъ 0° до + 30° скл. и отъ 0° до — 30° скл. Затѣмъ въ каждой изъ этихъ зонъ собралъ скорости въ 24 группы и для каждой изъ нихъ составилъ среднюю скорость. Оказалось, что знаки этихъ среднихъ скоростей два раза мѣняются и переходъ отъ одного къ другому происходитъ въ областяхъ $A = 90°$ и $A = 260°$ [1]). Такое распредѣленіе знаковъ при среднихъ скоростяхъ звѣздъ указываетъ, что солнце движется въ направленіи $A = 260°$. Подобная же группировка скоростей дала и другую координату направленія движенія солнца, $D = + 36°$.

1) Среднія скорости группъ звѣздъ, расположенныхъ по прямому восхожденію по Медлеру.

| A. | | Сѣв. зона въ 100 лѣтъ. | A. | | Сѣв. зона въ 100 лѣтъ. | A. | | Сѣв. зона въ 100 лѣтъ. | A. | | Сѣв. зона въ 100 лѣтъ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | $0^h$ | + 1″.75 | 90° | $6^h$ | + 0″.83 | 180° | $12^h$ | — 3.05 | 270 | $18^h$ | + 1.64 |
| 15 | 1 | + 2.17 | 105 | 7 | — 2.86 | 195 | 13 | — 12.91 | 285 | 19 | + 4.98 |
| 30 | 2 | + 4.23 | 120 | 8 | — 4.67 | 210 | 14 | — 6.18 | 300 | 20 | + 2.07 |
| 45 | 3 | + 2.44 | 135 | 9 | — 6.92 | 225 | 15 | + 0.81 | 315 | 21 | + 5.46 |
| 60 | 4 | + 7.27 | 150 | 10 | — 5.01 | 240 | 16 | — 4.18 | 330 | 22 | + 9.46 |
| 75 | 5 | + 3.02 | 165 | 11 | — 3.78 | 255 | 17 | + 0.48 | 345 | 23 | + 6.60 |

Съ теченіемъ времени, по мѣрѣ накопленія матерьяла этого рода изслѣдованія неоднократно производились О. Струве, Эри, Портеромъ, Ньюкомомъ и въ прошломъ столѣтіи координаты Apex'а принимались:

$$A = 280^\circ \qquad D = +35^\circ$$

Особенно тщательныя, основанныя на болѣе обширномъ чѣмъ раньше матерьялѣ, изслѣдованія положенія Apex'а получены въ нынѣшнемъ столѣтіи.

| | | | |
|---|---|---|---|
| L. Boss даетъ . . . . . . . . | $A = 271^\circ$ | $D = +34^\circ$ | по 5413 звѣздамъ |
| Weersma . . . . . . . . . . . | $= 268$ | $= +31$ | по 3616 » |

Движеніе солнца въ пространствѣ должно отражаться и на лучевыхъ скоростяхъ; именно вблизи Apex'а всѣ отрицательныя скорости должны получиться больше, а положительныя меньше; наоборотъ вблизи Antapex'а положительныя скорости увеличиваются, а отрицательныя уменьшаются. На окружности въ плоскости, перпендикулярной къ линіи Apex — Antapex вліяніе движенія солнца на лучевыя скорости не сказывается.

Директоръ Обсерваторіи Лика, Кемпбель, обработалъ 1193 лучевыхъ скорости звѣздъ въ обѣихъ полушаріяхъ и нашелъ по нимъ координаты Apex'а.

$$A = 268^\circ \qquad D = +25^\circ$$

Кромѣ того новый методъ позволяетъ съ большею достовѣрностью, чѣмъ по отвѣснымъ скоростямъ, опредѣлить самую скорость движенія солнца въ пространствѣ. По Кемпбелю скорость эта $19.5^{km.}/_{sec.}$

Подобными изслѣдованіями занимались астрономы Обсерваторіи въ Капѣ на мысѣ Доброй Надежды, Хальмъ и Хофъ. Они располагали собственнымъ матерьяломъ изъ 165 звѣздъ южнаго полушарія (60 группъ), звѣздами изъ разныхъ источниковъ, числомъ 45 (23 группы) и звѣздами Кемпбеля для сѣвернаго полушарія, числомъ 282 (82 группы), всего 492 звѣзды. Этотъ матерьялъ позволилъ опредѣлить координаты Apex'а:

$$A = 268^\circ \qquad D = +35$$

и скорость солнца $21\ ^{km.}/_{sek.}$

Такимъ образомъ Apex солнечной системы лежитъ въ созвѣздіи Лиры не далеко отъ Веги.

Всѣ перечисленные результаты относительно направленія движенія солнечной системы получены при нѣкоторыхъ гипотезахъ. Именно, по одной изъ нихъ предполагается, что каждая звѣзда имѣетъ самостоятельное движеніе по величинѣ и направленію; по закону большихъ чиселъ (кстати въ

1913 году исполнится 200 лѣтъ со времени опубликованія трактата Бернулли объ этомъ законѣ) сумма движеній звѣздъ должна равняться нулю.

Однако Каптейнъ опубликовалъ въ 1904 г. работу, опровергнувшую упомянутую гипотезу. Каптейнъ воспользовался для своихъ новыхъ изслѣдованій скоростями 2400 звѣздъ каталога Брадлея. Зная направленіе движенія и скорость нашей системы Каптейнъ освободилъ движенія изслѣдуемыхъ имъ звѣздъ отъ движенія солнца. Полученныя такимъ образомъ собственныя движенія въ буквальномъ смыслѣ онъ разбилъ на 28 группъ, собирая въ группы взаимно видимо близкія звѣзды. Если изъ центра каждой группы провести векторы въ разныя стороны подъ одинаковыми углами (напр. черезъ 15°) и на этихъ векторахъ откладывать скорости, имѣющія соотвѣтственное направленіе, то чѣмъ больше скоростей придется на каждый векторъ, тѣмъ векторъ получится длиннѣе. При независимомъ собственномъ движеніи звѣздъ, число скоростей на каждый векторъ придется тѣмъ болѣе одинаковое, чѣмъ большее число звѣздъ принято во вниманіе и всѣ векторы получились бы одной длины, фигура огибающей ихъ кривой всего больше приближалась бы къ кругу.

На самомъ дѣлѣ Каптейнъ получилъ векторы различной длины и наиболѣе длинные почти взаимно противоположны. Кривая, огибающая эти векторы напоминаетъ овалъ, растянутый въ направленіи близкомъ къ линіи Apex-Antapex. Это обнаружилось для всѣхъ, разсмотрѣнныхъ имъ 28 группъ звѣздъ.

Каптейнъ отсюда заключилъ, что эти 2400 звѣзды обладаютъ кромѣ собственнаго еще спеціальнымъ общимъ движеніемъ, онѣ участвуютъ въ двухъ потокахъ. Направленія, куда эти потоки движутся, названы имъ Vertex'ами. Если перейти отъ проэкціи движенія на небесную сферу къ самому движенію, то оказывается оба потока діаметрально противоположны и координаты истиннаго Vertex'а I потока:

$$A = 90^\circ \qquad D = +13^\circ$$

а координатъ противоположнаго II потока:

$$A = 270^\circ \qquad D = -13^\circ$$

Повидимому во II потокѣ участвуетъ солнце. Потоки почти параллельны плоскости млечнаго пути.

Звѣздный міръ можно уподобить двумъ роямъ комаровъ, толкущихся лѣтомъ подъ вечеръ. Рои эти обладаютъ иногда поступательными движеніями, а комары движутся внутри каждаго по всевозможнымъ направленіямъ.

Вслѣдъ за Каптейномъ вопросомъ о спеціальныхъ движеніяхъ неподвижныхъ звѣздъ занимались въ новѣйшее время Эдингтонъ (звѣзды каталога Грумбриджа, Боссъ (зодіакальныя звѣзды), Дайсонъ (звѣзды съ особо большимъ движеніемъ), Хофъ и Хальмъ (звѣзды каталога Брадлея), Шварцшильдъ (звѣзды каталога Грумбриджа), Бѣлявскій (звѣзды каталога Портера)[1]). Астрономы Хофъ и Хальмъ на Капской Обсерваторіи опредѣлили координаты Vertex'а по лучевымъ скоростямъ. Для этой цѣли они воспользовались упомянутыми выше 492 лучевыми скоростями. Звѣзды эти распредѣлены на небѣ такъ: 211 находятся между южнымъ полюсомъ и параллелью $+30^\circ$ и 280 между сѣвернымъ полюсомъ и параллелью $-30^\circ$. Отсюда они получили слѣдующія видимыя координаты Vertex'а: $A = 90^\circ$ и $D = -1^\circ$.

Движеніе происходитъ въ плоскости параллельной плоскости млечнаго пути и направлено къ самой густой его части.

Кемпбель, опираясь на болѣе обширный матерьялъ — лучевыя скорости 1193 звѣздъ — нашелъ, что для звѣздъ подраздѣленія $A$, I типа лучевыя скорости обнаруживаютъ потокъ; для звѣздъ подраздѣленій $F$, $G$ и $K$ вліяніе потока сказывается менѣе и еще менѣе для типа III. Что касается звѣздъ подраздѣленія $B$ типа I, то онѣ повидимому совсѣмъ не участвуютъ въ движеніи потоковъ.

Кемпбель также отмѣчаетъ, что звѣзды $A$ сообща движутся въ направленіи параллельномъ плоскости млечнаго пути.

Для окончательнаго рѣшенія вопроса о звѣздныхъ потокахъ слѣдуетъ ожидать новыхъ болѣе обширныхъ изысканій какъ поперечнаго, такъ и лучевого движенія звѣздъ, распространенныхъ на звѣзды болѣе слабыя, чѣмъ тѣ, на которыхъ основаны современныя изысканія, причемъ необходимо разслѣдовать движеніе звѣздъ различныхъ типовъ отдѣльно. Въ самомъ дѣлѣ уже теперь обнаружилась рѣзкая разница въ средней какъ поперечной, такъ

1) Координаты истиннаго Vertex'а получены слѣдующія:

| | | |
|---|---|---|
| Каптейнъ | $A = 91^\circ$ | $D = +13^\circ$ |
| Эдингтонъ | $= 95$ | $= +3$ |
| | $= 109$ | $= +6$ |
| | $= 94$ | $= +12$ |
| Дайсонъ | $= 88$ | $= +24$ |
| Хофъ и Хальмъ | $= 90$ | $= +8$ |
| Шварцшильдъ | $= 93$ | $= +6$ |
| Рудольфъ | $= 96$ | $= +7$ |
| Бѣлявскій | $= 86$ | $= +24$ |
| Середина | $A = 93^\circ.6$ | $D = +11^\circ.4$ |

и лучевой скоростяхъ звѣздъ различныхъ типовъ, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы.

| | Подразд. | Число звѣздъ. | Средняя луч. скорость. | Число звѣздъ. | Средняя поперечная скорость. |
|---|---|---|---|---|---|
| I т. | *B*. . . . | 225 | 6.5 km./sec. | 490 | 2″.40 въ 100 лѣтъ |
| | *A*. . . . | 177 | 11.0 » | 1647 | 4.56 » |
| II т. | *F*. . . . | 185 | 14.4 » | 656 | 7.71 » |
| | *G*. . . . | 128 | 15.0 » | 444 | 5.24 » |
| | *K*. . . . | 382 | 16.8 » | 1227 | 5.74 » |
| III т. | *M*. . . . | 73 | 17.1 » | 222 | 4.90 » |
| Планет. туман. | | 13 | 23.4 » | — | — |

Изъ этой таблицы видно, что звѣзды типа I, подраздѣленія *B* стоятъ особнякомъ отъ другихъ по малости лучевыхъ и поперечныхъ скоростей. Другая особенность, замѣчаемая на основаніи приведенной таблицы въ томъ, что скорости звѣздъ типа *F* наибольшія возрастая отъ *B* до *F* и далѣе опять уменьшаясь. Можетъ быть это зависитъ отъ сравнительной близости этихъ звѣздъ къ нашему солнцу?

Любопытно, что если принять средніе параллаксы для тѣхъ звѣздъ, по которымъ опредѣлены поперечныя движенія, то получаются ихъ линейныя скорости, почти тождественныя съ лучевыми скоростями (Л. Боссъ).

Приведенная таблица зависимости скоростей отъ спектральнаго типа весьма замѣчательна и, если дальнѣйшія изслѣдованія подтвердятъ эту зависимость, то это будетъ одно изъ замѣчательнѣйшихъ открытій нашей эпохи.

Но оказывается, звѣзды различныхъ типовъ разбросаны въ пространствѣ не въ безпорядкѣ. Такъ, число звѣздъ I типа подраздѣленія *B* въ зонѣ $\pm 60°$ относительно плоскости млечнаго пути (галактическая широта) равно 1100, а въ зонѣ $\pm 8°$ — 2100.

Млечный путь[1]) играетъ также большую роль при изслѣдованіи собственныхъ движеній. Такъ по Л. Боссу собственныя движенія звѣздъ 6-й величины такъ распредѣляются относительно млечнаго пути.

1) Полюсъ плоскости млечнаго пути имѣетъ координатами.

$$\mathcal{R} = 190°\ 0' \text{ и } D = +28° \text{ (Newcomb).}$$
$$188\ 15 \qquad +30 \text{ (Gyldèn).}$$

Узлы его, восходящій лежитъ въ $\mathcal{R} = 270°$, а нисходящій, $\mathcal{R} = 105°$. Млечный путь проходитъ черезъ слѣдующія созвѣздія:

Орелъ, Змѣя, Лебедь, Кассіопея, Персей, Возничій, затѣмъ между Оріономъ и Малымъ Псомъ переходитъ въ южное полушаріе черезъ созвѣздія: Единорогъ, Корабль, Крестъ, Скорпіонъ, Щитъ.

| Галактич. широта. | Попер. скор. въ 100 лѣтъ. |
|---|---|
| 0° | 3″.8 |
| 20 | 5.2 |
| 44 | 6.3 |

По Комстоку скорости звѣздъ 9.5 велич. также зависятъ отъ галактической широты:

| Галактич. широта. | Попер. скор. въ 100 лѣтъ. |
|---|---|
| 0° | 2″.5 |
| 20 | 2.8 |
| 40 | 3.6 |
| 60 | 3.6 |
| 80 | 5.6 |

Намѣчается еще цѣлый рядъ особенностей и зависимостей движенiй отъ разныхъ обстоятельствъ, которыя ожидаютъ въ ближайшемъ будущемъ подтвержденiя.

Итакъ вотъ какая картина Вселенной представляется теперь на основанiи 400 параллаксовъ, 20000 точныхъ положенiй звѣздъ въ разныя эпохи и 1500 лучевыхъ скоростей.

Звѣзды различнаго абсолютнаго блеска разбросаны на громадныхъ разстоянiяхъ отъ насъ и между собой.

Наиболѣе яркiя, наиболѣе горячiя (10000° C), наиболѣе простыя въ химическомъ отношенiи предпочтительно расположены въ млечномъ пути и находятся почти въ абсолютномъ покоѣ.

Ближе къ намъ расположены менѣе яркiя, болѣе холодныя (5—6000° C), болѣе сложныя въ химическомъ отношенiи, подобно нашему солнцу, обладающiя бóльшею подвижностью звѣзды.

Всѣ звѣзды движутся разнообразно, но большинство (и наше солнце въ томъ числѣ) участвуетъ въ одномъ изъ двухъ взаимно противоположныхъ потокахъ, направленныхъ почти параллельно плоскости млечнаго пути, вблизи центра котораго теперь находимся мы съ нашей системой. Наша система движется въ направленiи созвѣздiя Лиры со скоростью $20^{km.}/_{sec.}$ по прямой линiи[1]).

1) Если подсчитать пространство, пройденное солнцемъ за время христiанской культуры, т. е. за 2000 лѣтъ, то окажется, что оно всетаки въ 22 раза меньше, чѣмъ разстоянiе до ближайшей звѣзды, α Кентавра.

Какъ Вы изволите видѣть М. Г. сдѣлано немного, остается впереди огромная работа, но Астрономы бодро смотрятъ на предстоящій имъ путь съ вѣрой и надеждой, что энергія преодолѣетъ всѣ трудности этого пути и увѣнчаетъ, можетъ быть, въ отдаленномъ будущемъ ихъ изысканія блестящимъ успѣхомъ.

## Литература.


I. Bessel. Populäre Vorlesungen. 1848.

W. Struwe. Etudes d'astronomie stellaire. 1847.

I. Peters. Recherches sur les parallaxes des étoiles fixes.

J. Kapteyn. Publications of the Astronomical Laboratory of Groningen № 1, 5, 8, 20, 24 и Mont. Notices.

W. Campbell. On the motions of the brighter class B. Stars. 1911.

A. Eddingtons. The system. motions of the Stars of Pr. Boss's «Preliminary General Catalogue». Mont. Noti. V. LXXI. № 1.

S. Hough. and I. Halm. On the systematic motions of the Bradley stars. Mot. Not. V. LXX. № 8. Mont. Not. V. LXX. № 1.

L. Boss. Relation of Systematic Motion to Spectral Types. Astron. Journal. № 623—624. V. XXVI.

Newcomb-Engelman. Populäre Astronomie. 1911.

H. Gyldèn. Die Grundlehren der Astronomie. 1877.

Статьи W. Campbell'я въ Bulletin of Pacific Society и др.

A. Hinks and H. Russell. Determinations of stellar Parallaxes. Ast. Jour. V. XXVI.

Elkin, Chase and Smith. Transact. of the Astr. Obs. of Yale Univ. V. II. p. 2.

F. Schlesinger. On The stellar Parallaxes Plates taken with the Yerkes Telescope. Ast. ph. J. 20, 1904.

M. Bigourdan. Catalogue des Parallaxes stellaires. 1910.

Проф. Трёльсъ-Лундъ. Небо и міровоззрѣніе.

K. Schwarzschild. Über das System der Fixsterne. 1909.

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Примѣръ статистическаго изслѣдованія надъ текстомъ „Евгенія Онѣгина" иллюстрирующій связь испытаній въ цѣпь.

А. А. Марковъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 января 1913 г.).

Наше изслѣдованіе относится къ послѣдовательности 20 000 русскихъ буквъ, не считая ъ и ь, въ романѣ А. С. Пушкина «Евгеній Онѣгинъ», которая заполняетъ всю первую главу и шестьнадцать строфъ второй.

Эта послѣдовательность доставляетъ намъ 20 000 связанныхъ испытаній, каждое изъ которыхъ даетъ гласную или согласную букву.

Соотвѣтственно этому мы допускаемъ существованіе неизвѣстной постоянной вѣроятности $p$ буквѣ быть гласной и приближенную величину числа $p$ ищемъ изъ наблюденій, считая число появившихся гласныхъ и согласныхъ буквъ. Кромѣ числа $p$ мы найдемъ, также изъ наблюденій, приближенныя величины двухъ чиселъ $p_1$ и $p_0$ и четырехъ чиселъ $p_{1,1}$, $p_{1,0}$, $p_{0,1}$, $p_{0,0}$, представляющихъ такія вѣроятности: $p_1$ — гласной слѣдовать за гласной, $p_0$ — гласной слѣдовать за согласной, $p_{1,1}$ — гласной слѣдовать за двумя гласными, $p_{1,0}$ — гласной слѣдовать за согласной, которой предшествуетъ гласная, $p_{0,1}$ — гласной слѣдовать за гласной, которой предшествуетъ согласная и, наконецъ, $p_{0,0}$ — гласной слѣдовать за двумя согласными.

Эти обозначенія согласованы съ принятыми въ статьѣ моей «Объ одномъ случаѣ испытаній связанныхъ въ сложную цѣпь»; при ссылкѣ же на статью «Изслѣдованіе замѣчательнаго случая зависимыхъ испытаній» надо $p_0$ приравнять $p_2$. Противоположныя вѣроятности, буквѣ быть согласной, обозначимъ, какъ принято нами, буквою $q$ съ тѣми же значками.

Разыскивая число $p$, мы находимъ для него сначала 200 приближенныхъ величинъ, изъ которыхъ затѣмъ выводимъ среднюю ариѳметическую.

А именно, мы разбиваемъ всю послѣдовательность 20 000 буквъ на 200 отдѣльныхъ послѣдовательностей по 100 буквъ и считаемъ, сколько гласныхъ въ каждой сотнѣ буквъ: мы получаемъ 200 чиселъ, которыя, по раздѣленіи на 100, даютъ 200 приближенныхъ величинъ $p$.

При счетѣ числа гласныхъ мы имѣемъ въ виду сохранить возможность образовать другія соединенія по 100 буквъ; каждую изъ нашихъ сотенъ мы располагаемъ въ квадратъ по десяти строкъ и десяти столбцовъ, сохраняя порядокъ буквъ:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11, | 12, | 13, | 14, | 15, | 16, | 17, | 18, | 19, | 20 |
| . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . | . . . |
| 91, | 92, | 93, | 94, | 95, | 96, | 97, | 98, | 99, | 100. |

Считаемъ сколько гласныхъ въ каждомъ столбцѣ, въ отдѣльности, и соединяемъ числа по два:

1ое и 6ое, 2ое и 7ое, 3ье и 8ое, 4ое и 9ое, 5ое и 10ое.

Мы получаемъ такимъ образомъ для каждой сотни буквъ пять чиселъ, обозначаемыхъ нами символами

$$(1,6), \quad (2,7), \quad (3,8), \quad (4,9), \quad (5,10);$$

сумма ихъ

$$(1,6)+(2,7)+(3,8)+(4,9)+(5,10)$$

равна числу гласныхъ этой сотни.

Соединяя же по 500 буквъ вмѣстѣ, мы можемъ образовать новыя пять сотенъ буквъ: первую — изъ первыхъ и шестыхъ столбцовъ, вторую — изъ вторыхъ и седьмыхъ столбцовъ и т. д.

Число гласныхъ въ этихъ новыхъ сотняхъ опредѣляется, очевидно, суммами

$$\Sigma\,(1,6), \quad \Sigma\,(2,7), \quad \Sigma\,(3,8), \quad \Sigma\,(4,9), \quad \Sigma\,(5,10),$$

состоящими изъ соотвѣтствующихъ пяти слагаемыхъ.

Результаты нашего счета приведены въ сорока табличкахъ, каждая изъ которыхъ содержитъ: въ первой строкѣ — пять чиселъ (1,6) и ихъ сумму, во второй строкѣ — пять чиселъ (2,7) и ихъ сумму и т. д., а въ послѣдней строкѣ — число гласныхъ въ первой сотнѣ, во второй сотнѣ и т. д. и наконецъ число гласныхъ во всѣхъ пяти сотняхъ, уменьшенное для сбереженія мѣста на 200.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 8 | 11 | 11 | 13 | 49 | 16 | 11 | 9 | 8 | 7 | 51 | 14 | 12 | 7 | 3 | 6 | 42 | 5 | 11 | 10 | 6 | 10 | 42 | 10 | 6 | 6 | 6 | 7 | 35 |
| 12 | 11 | 7 | 7 | 5 | 42 | 4 | 8 | 9 | 11 | 10 | 42 | 5 | 5 | 11 | 9 | 11 | 41 | 12 | 8 | 8 | 11 | 7 | 46 | 9 | 12 | 15 | 6 | 9 | 51 |
| 6 | 6 | 6 | 7 | 13 | 38 | 9 | 9 | 9 | 7 | 10 | 44 | 8 | 10 | 6 | 10 | 7 | 41 | 7 | 7 | 12 | 10 | 9 | 45 | 9 | 3 | 6 | 10 | 9 | 37 |
| 8 | 10 | 11 | 9 | 4 | 42 | 12 | 9 | 6 | 10 | 7 | 44 | 11 | 11 | 8 | 3 | 10 | 43 | 8 | 12 | 7 | 9 | 9 | 45 | 9 | 11 | 8 | 5 | 6 | 39 |
| 10 | 11 | 5 | 10 | 8 | 44 | 3 | 8 | 10 | 8 | 9 | 38 | 4 | 4 | 11 | 14 | 8 | 41 | 12 | 8 | 10 | 9 | 8 | 47 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 48 |
| 42 | 46 | 40 | 44 | 43 | 15 | 44 | 45 | 43 | 44 | 43 | 19 | 42 | 42 | 43 | 39 | 42 | 8 | 44 | 46 | 47 | 45 | 43 | 25 | 46 | 42 | 45 | 37 | 40 | 10 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 7 | 8 | 7 | 10 | 40 | 11 | 11 | 8 | 7 | 7 | 44 | 11 | 10 | 10 | 12 | 6 | 49 | 12 | 9 | 8 | 10 | 10 | 49 | 8 | 9 | 9 | 5 | 8 | 39 |
| 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 44 | 9 | 6 | 10 | 11 | 11 | 47 | 4 | 4 | 9 | 7 | 9 | 33 | 3 | 10 | 12 | 9 | 10 | 44 | 7 | 9 | 9 | 11 | 7 | 43 |
| 8 | 9 | 8 | 8 | 8 | 41 | 12 | 9 | 9 | 5 | 6 | 41 | 11 | 13 | 6 | 9 | 10 | 49 | 11 | 11 | 6 | 11 | 10 | 49 | 10 | 6 | 6 | 9 | 9 | 40 |
| 10 | 6 | 13 | 6 | 12 | 47 | 10 | 8 | 6 | 11 | 11 | 46 | 6 | 7 | 11 | 8 | 6 | 38 | 10 | 8 | 11 | 6 | 7 | 42 | 7 | 8 | 15 | 6 | 9 | 45 |
| 8 | 12 | 5 | 13 | 6 | 44 | 7 | 6 | 8 | 9 | 8 | 38 | 8 | 6 | 10 | 7 | 12 | 43 | 6 | 8 | 7 | 9 | 6 | 36 | 11 | 7 | 6 | 11 | 10 | 45 |
| 44 | 43 | 43 | 42 | 44 | 16 | 49 | 40 | 41 | 43 | 43 | 16 | 40 | 40 | 46 | 43 | 43 | 12 | 42 | 46 | 44 | 45 | 43 | 20 | 43 | 39 | 45 | 42 | 43 | 12 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 7 | 7 | 7 | 9 | 37 | 12 | 7 | 7 | 6 | 8 | 40 | 7 | 4 | 11 | 5 | 7 | 34 | 5 | 5 | 7 | 5 | 9 | 31 | 8 | 6 | 5 | 14 | 11 | 44 |
| 9 | 13 | 6 | 8 | 4 | 40 | 6 | 8 | 7 | 10 | 8 | 39 | 11 | 14 | 9 | 11 | 9 | 54 | 12 | 6 | 10 | 10 | 8 | 46 | 8 | 12 | 10 | 7 | 4 | 41 |
| 9 | 7 | 11 | 12 | 14 | 53 | 9 | 10 | 10 | 8 | 7 | 44 | 7 | 6 | 9 | 8 | 9 | 39 | 8 | 14 | 11 | 11 | 10 | 54 | 8 | 10 | 9 | 8 | 14 | 49 |
| 7 | 11 | 8 | 9 | 7 | 42 | 9 | 5 | 6 | 7 | 7 | 34 | 10 | 9 | 8 | 10 | 5 | 42 | 4 | 3 | 9 | 5 | 9 | 30 | 9 | 5 | 9 | 9 | 6 | 38 |
| 8 | 10 | 10 | 11 | 9 | 48 | 7 | 11 | 9 | 13 | 7 | 47 | 11 | 10 | 8 | 9 | 11 | 49 | 13 | 14 | 9 | 11 | 7 | 54 | 8 | 13 | 11 | 5 | 10 | 47 |
| 40 | 48 | 42 | 47 | 43 | 20 | 43 | 41 | 39 | 44 | 37 | 4 | 46 | 43 | 45 | 43 | 41 | 18 | 42 | 42 | 46 | 42 | 43 | 15 | 41 | 46 | 44 | 43 | 45 | 19 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 9 | 13 | 6 | 12 | 50 | 4 | 11 | 10 | 12 | 5 | 42 | 5 | 11 | 10 | 6 | 5 | 37 | 4 | 4 | 10 | 11 | 5 | 34 | 13 | 11 | 13 | 10 | 10 | 57 |
| 8 | 8 | 8 | 9 | 5 | 38 | 14 | 9 | 8 | 7 | 14 | 52 | 8 | 9 | 8 | 10 | 10 | 45 | 6 | 12 | 9 | 8 | 10 | 45 | 7 | 10 | 9 | 6 | 2 | 34 |
| 10 | 10 | 8 | 9 | 10 | 47 | 4 | 8 | 9 | 8 | 4 | 33 | 8 | 8 | 6 | 9 | 9 | 40 | 13 | 4 | 10 | 8 | 6 | 41 | 8 | 8 | 7 | 8 | 12 | 43 |
| 7 | 9 | 10 | 7 | 10 | 43 | 8 | 14 | 11 | 12 | 6 | 51 | 10 | 6 | 9 | 7 | 6 | 38 | 7 | 10 | 7 | 12 | 11 | 47 | 9 | 11 | 9 | 10 | 6 | 45 |
| 9 | 8 | 3 | 11 | 7 | 38 | 11 | 6 | 7 | 4 | 14 | 42 | 11 | 9 | 8 | 10 | 12 | 50 | 9 | 13 | 8 | 1 | 8 | 39 | 6 | 3 | 7 | 9 | 9 | 34 |
| 44 | 44 | 42 | 42 | 44 | 16 | 41 | 48 | 45 | 43 | 43 | 20 | 42 | 43 | 41 | 42 | 42 | 10 | 39 | 43 | 44 | 40 | 40 | 6 | 43 | 43 | 45 | 43 | 39 | 13 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 6 | 8 | 9 | 5 | 39 | 10 | 10 | 4 | 7 | 9 | 40 | 10 | 8 | 7 | 8 | 8 | 41 | 10 | 3 | 11 | 13 | 5 | 42 | 8 | 8 | 13 | 5 | 8 | 42 |
| 6 | 10 | 6 | 8 | 13 | 43 | 11 | 10 | 13 | 13 | 9 | 56 | 6 | 9 | 9 | 8 | 7 | 39 | 7 | 11 | 9 | 7 | 10 | 44 | 9 | 10 | 7 | 14 | 9 | 49 |
| 10 | 5 | 11 | 11 | 6 | 43 | 10 | 7 | 5 | 9 | 6 | 37 | 15 | 9 | 11 | 13 | 9 | 57 | 10 | 10 | 4 | 7 | 7 | 38 | 9 | 11 | 6 | 8 | 7 | 41 |
| 9 | 12 | 6 | 8 | 10 | 45 | 10 | 5 | 8 | 10 | 10 | 43 | 5 | 10 | 5 | 4 | 7 | 31 | 7 | 7 | 14 | 13 | 7 | 48 | 7 | 9 | 12 | 6 | 9 | 43 |
| 7 | 11 | 9 | 10 | 10 | 47 | 6 | 13 | 10 | 5 | 6 | 40 | 8 | 9 | 10 | 12 | 9 | 48 | 11 | 9 | 9 | 6 | 15 | 50 | 10 | 9 | 9 | 12 | 9 | 49 |
| 43 | 44 | 40 | 46 | 44 | 17 | 47 | 45 | 40 | 44 | 40 | 16 | 44 | 45 | 42 | 45 | 40 | 16 | 45 | 40 | 47 | 46 | 44 | 22 | 43 | 47 | 47 | 45 | 42 | 24 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 7 | 12 | 5 | 12 | 48 | 10 | 14 | 7 | 6 | 6 | 43 | 9 | 6 | 7 | 10 | 5 | 37 | 12 | 13 | 5 | 9 | 11 | 50 | 5 | 11 | 8 | 12 | 10 | 46 |
| 10 | 8 | 5 | 13 | 4 | 40 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | 42 | 11 | 10 | 7 | 8 | 9 | 45 | 7 | 7 | 10 | 5 | 8 | 37 | 12 | 8 | 9 | 8 | 6 | 43 |
| 10 | 13 | 8 | 7 | 9 | 47 | 13 | 6 | 12 | 8 | 5 | 44 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 48 | 7 | 7 | 9 | 14 | 7 | 44 | 8 | 11 | 9 | 8 | 7 | 43 |
| 9 | 4 | 12 | 6 | 9 | 40 | 7 | 13 | 5 | 8 | 10 | 43 | 8 | 6 | 12 | 10 | 10 | 46 | 12 | 13 | 7 | 8 | 10 | 50 | 8 | 5 | 7 | 11 | 8 | 39 |
| 4 | 12 | 9 | 9 | 8 | 42 | 8 | 5 | 15 | 10 | 9 | 47 | 9 | 11 | 8 | 5 | 11 | 44 | 4 | 4 | 12 | 11 | 9 | 40 | 11 | 11 | 10 | 6 | 8 | 46 |
| 45 | 44 | 46 | 40 | 42 | 17 | 42 | 44 | 47 | 42 | 44 | 19 | 47 | 43 | 43 | 42 | 45 | 20 | 42 | 44 | 43 | 47 | 45 | 21 | 44 | 46 | 43 | 45 | 39 | 17 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 11 | 10 | 6 | 13 | 49 | 5 | 9 | 7 | 10 | 6 | 37 | 8 | 6 | 8 | 7 | 14 | 43 | 7 | 9 | 8 | 6 | 7 | 37 | 9 | 11 | 11 | 8 | 8 | 47 |
| 9 | 8 | 6 | 8 | 6 | 37 | 10 | 9 | 11 | 7 | 7 | 44 | 8 | 14 | 13 | 8 | 4 | 47 | 9 | 8 | 6 | 10 | 11 | 44 | 10 | 8 | 5 | 9 | 10 | 42 |
| 7 | 7 | 12 | 10 | 9 | 45 | 11 | 11 | 11 | 10 | 8 | 51 | 12 | 4 | 6 | 9 | 11 | 42 | 10 | 9 | 10 | 8 | 10 | 47 | 6 | 8 | 16 | 12 | 11 | 53 |
| 12 | 12 | 6 | 8 | 8 | 46 | 7 | 7 | 5 | 10 | 10 | 39 | 6 | 8 | 9 | 10 | 8 | 41 | 8 | 7 | 4 | 9 | 4 | 32 | 12 | 11 | 5 | 7 | 8 | 43 |
| 5 | 7 | 9 | 11 | 4 | 36 | 13 | 8 | 9 | 8 | 10 | 48 | 6 | 8 | 11 | 8 | 6 | 39 | 11 | 8 | 10 | 8 | 9 | 46 | 6 | 5 | 9 | 10 | 8 | 38 |
| 42 | 45 | 43 | 43 | 40 | 13 | 46 | 44 | 43 | 45 | 41 | 19 | 40 | 40 | 47 | 42 | 43 | 12 | 45 | 41 | 38 | 41 | 41 | 6 | 43 | 43 | 46 | 46 | 45 | 23 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 7 | 4 | 3 | 7 | 26 | 4 | 7 | 9 | 11 | 10 | 41 | 10 | 8 | 7 | 8 | 7 | 40 | 12 | 10 | 11 | 4 | 5 | 42 | 12 | 13 | 6 | 6 | 10 | 47 |
| 14 | 10 | 13 | 9 | 5 | 51 | 10 | 7 | 9 | 4 | 9 | 39 | 10 | 8 | 11 | 10 | 7 | 46 | 5 | 9 | 10 | 11 | 11 | 46 | 6 | 3 | 10 | 10 | 4 | 33 |
| 7 | 8 | 6 | 8 | 9 | 38 | 8 | 13 | 9 | 12 | 10 | 52 | 6 | 11 | 11 | 10 | 10 | 48 | 10 | 8 | 10 | 7 | 13 | 48 | 11 | 11 | 9 | 7 | 14 | 52 |
| 7 | 10 | 9 | 5 | 9 | 40 | 7 | 5 | 7 | 7 | 12 | 38 | 12 | 8 | 7 | 6 | 5 | 38 | 11 | 8 | 8 | 11 | 5 | 43 | 5 | 8 | 8 | 9 | 9 | 39 |
| 9 | 10 | 11 | 16 | 7 | 53 | 13 | 10 | 10 | 9 | 5 | 47 | 5 | 9 | 11 | 12 | 11 | 48 | 4 | 8 | 8 | 9 | 11 | 40 | 11 | 6 | 11 | 12 | 7 | 47 |
| 42 | 45 | 43 | 41 | 37 | 8 | 42 | 42 | 44 | 43 | 46 | 17 | 43 | 44 | 47 | 46 | 40 | 20 | 42 | 43 | 47 | 42 | 45 | 19 | 45 | 41 | 44 | 44 | 44 | 18 |

Остановимся на совокупности чиселъ

42, 46, 40, 44, 43, 44, 45, 43, . . .

стоящихъ въ послѣднихъ строкахъ нашихъ 40 табличекъ и показывающихъ, сколько находится гласныхъ въ послѣдовательныхъ сотняхъ текста:

1) мой дядя самых честных правил когда не в шутку занемог он уважат себя заставил и лучше выдумат не мог его примѣр другим на (42 гласныхъ)

2) ука но боже мой какая скука с болным сидѣт и ден и ноч не отходя ни шагу проч какое низкое коварство полуживаго забавлят ем (46 гласныхъ)

и т. д.

Считая, сколько разъ въ этой совокупности встрѣчается каждое число составляемъ новую небольшую таблицу

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| 3 | 1 | 6 | 18 | 12 | 31 | 43 | 29 | 25 | 17 | 12 | 2 | 1 |

Здѣсь въ первой строкѣ приведены всѣ числа, входящія въ нашу совокупность, а подъ ними, во второй строкѣ, указано, сколько разъ они встрѣчаются.

При помощи этой таблицы легко находимъ ихъ среднее арифметическое

$$43 + \frac{29+25\times 2+17\times 3+12\times 4+2\times 5+6-31-12\times 2-18\times 3-6\times 4-5-3\times 6}{200} = 43{,}19$$

и отсюда выводимъ

$$p \doteq 0{,}4319 \doteq 0{,}432.$$

Вычисляемъ сумму квадратовъ ихъ отклоненій отъ 43,2; она оказывается равною

1022,8,

что по раздѣленіи на 200 даетъ намъ число

5,114,

которое можно принять за приближенную величину математическаго ожиданія квадрата отклоненія любого изъ нашихъ 200 чиселъ отъ ихъ общаго математическаго ожиданія, приблизительно равнаго 43,2. Наконецъ число

$$\frac{5{,}114}{200} = 0{,}02557$$

представляетъ приближенную величину математическаго ожиданія квадрата погрѣшности въ опредѣленіи 100 $p$ равенствомъ

$$100\,p \doteq 43{,}2.$$

Такое заключенiе соединено съ обычнымъ предположенiемъ способа наименьшихъ квадратовъ, что мы имѣемъ дѣло съ независимыми величинами. Это предположенiе, въ данномъ случаѣ, оправдывается не хуже, чѣмъ во многихъ другихъ, ибо связь между числами, по способу ихъ полученiя, весьма слаба.

Можно подмѣтить также нѣкоторую согласованность нашихъ результатовъ съ извѣстнымъ закономъ погрѣшности, связаннымъ съ именами Гаусса и Лапласа; напримѣръ, величина называемая вѣроятною погрѣшностью у насъ приблизительно равна

$$0,67 . \sqrt{5,11} \doteq 1,5$$

и соотвѣтственно этому между

$$43,2 - 1,5 = 41,7 \quad \text{и} \quad 43,2 + 1,5 = 44,7$$

находится 103 числа, т. е. около половины ихъ: 31 разъ число 42, 43 раза число 43 и 29 разъ число 44.

Независимости нашихъ величинъ соотвѣтствуетъ тотъ фактъ, что, соединяя ихъ по двѣ, по четыре и по пяти и вычисляя для этихъ 100, 50 и 40 комбинацiй суммы квадратовъ ихъ отклоненiй отъ

$$86,4, \quad 172,8 \quad \text{и} \quad 216,$$

мы получаемъ числа

$$827,6 \quad 975,2, \quad 1004,$$

которыя не очень сильно отличаются отъ ранѣе найденнаго числа

$$1022,8.$$

Переходя отъ сотенъ испытанiй къ отдѣльнымъ испытанiямъ, замѣчаемъ, что число

$$\frac{5,114}{100} = 0,05114$$

сильно отличается отъ

$$0,432 \times 0,568 = 0,245376:$$

коэффицiентъ дисперсiи (мы не много отступаемъ отъ обычнаго словоупотребленiя, согласно которому слѣдовало бы извлечь квадратный корень изъ числа, названнаго нами коэффицiентомъ дисперсiи) оказывается равнымъ

$$\frac{5114}{24537,6} \doteq 0,208,$$

т. е. составляетъ около $\frac{1}{5}$, что прекрасно объясняется связанностью нашихъ испытанiй.

Для выясненія этой связи, хотя бы и не полнаго, намъ можетъ послужить приближенное вычисленіе вышеупомянутыхъ вѣроятностей $p_1$ и $p_0$.

Просматривая весь текстъ изъ 20 000 буквъ, мы считаемъ, сколько въ немъ встрѣчается послѣдовательностей

гласная, гласная;

получаемъ число 1104, которое по раздѣленіи на число всѣхъ гласныхъ въ текстѣ даетъ для $p_1$ такую приближенную величину

$$\frac{1104}{8638} \doteq 0{,}128.$$

Подобнымъ же образомъ, считая число послѣдовательностей

согласная, согласная

и дѣля его на 11362, мы могли бы найти приближенное значеніе $q_0$ и затѣмъ $p_0 = 1 - q_0$. Но можно замѣнить утомительный прямой счетъ слѣдующимъ. Вычитая 1104 изъ 8638 находимъ число согласныхъ

7534,

слѣдующихъ за гласными, а такъ какъ, кромѣ первой, всѣ согласныя должны слѣдовать за гласной или за согласной, то число послѣдовательностей

согласная, согласная

опредѣляется разностью

$$11361 - 7534 = 3827.$$

Отсюда тотчасъ получаемъ для $p_0$ такую приближенную величину

$$\frac{7534}{11361} \doteq \frac{7534}{11362} \doteq 0{,}663.$$

Мы видимъ, что вѣроятность буквѣ быть гласной значительно измѣняется, въ зависимости отъ того, предшествуетъ ей гласная или согласная, разность $p_1 - p_0$, обозначаемая нами буквою $\delta$, оказывается равною

$$0{,}128 - 0{,}663 = -0{,}535.$$

Если мы допустимъ теперь, что наша послѣдовательность 20 000 буквъ образуетъ простую цѣпь, то при

$$\delta = -0{,}535$$

за теоретическій коэффиціентъ дисперсіи можно принять, согласно «Изслѣдованію замѣчательнаго случая зависимыхъ испытаній», число

$$\frac{1+\delta}{1-\delta} = \frac{465}{1535} \doteq 0{,}3;$$

конечно, это число не вполнѣ совпадаетъ съ полученнымъ нами раньше

$$0{,}208,$$

но, во всякомъ случаѣ, подходитъ къ нему ближе, чѣмъ число единица, соотвѣтствующее случаю независимыхъ испытаній.

Если же разсматривать нашу послѣдовательность какъ сложную цѣпь и примѣнить сюда выводы изслѣдованія «Объ одномъ случаѣ испытаній связанныхъ въ сложную цѣпь», то можно еще лучше согласовать теоретическій коэффиціентъ дисперсіи съ опытнымъ.

Для этого считаемъ, сколько въ нашей послѣдовательности находится комбинацій

гласная, гласная, гласная,

и

согласная, согласная, согласная;

число первыхъ комбинацій, по моему счету, оказывается равнымъ 115, а вторыхъ — 505. Дѣля эти числа на найденныя ранѣе

$$1104 \text{ и } 3827,$$

получаемъ приближенныя равенства

$$p_{1,1} \doteqdot \frac{115}{1104} \doteqdot 0{,}104, \quad q_{0,0} \doteqdot \frac{505}{3827} \doteqdot 0{,}132.$$

Чтобы примѣнить теперь къ нашему случаю выводы только что упомянутой статьи, полагаемъ

$$p \doteqdot 0{,}432,\ q \doteqdot 0{,}568,\ p_1 = 0{,}128,\ q_1 = 0{,}872,\ p_0 = 0{,}663,\ q_0 = 0{,}337,$$
$$p_{1,1} = 0{,}104, \quad q_{0,0} = 0{,}132$$

и по этимъ числамъ находимъ

$$\delta = -0{,}535, \quad \varepsilon = \frac{-24}{872} \doteqdot -0{,}027, \quad \eta = -\frac{205}{663} \doteqdot -0{,}309.$$

Затѣмъ обращаемся къ выраженію коэффиціента дисперсіи

$$\frac{\{q\,(1-3\,\varepsilon)\,(1-\eta) + p\,(1-3\,\eta)\,(1-\varepsilon) - 2\,(1-\varepsilon)\,(1-\eta)\}\,(1-\delta) + 2\,(1-\varepsilon\eta)}{(1-\delta)\,(1-\varepsilon)\,(1-\eta)} =$$

$$= \frac{1+\delta}{1-\delta}\left\{\frac{1+\varepsilon}{2\,(1-\varepsilon)} + \frac{1+\eta}{2\,(1-\eta)}\right\} + \frac{(q-p)\,(\eta-\varepsilon)}{(1-\varepsilon)\,(1-\eta)},$$

которое соотвѣтствуетъ условіямъ той статьи и въ ней выведено.

Подставивъ сюда найденныя нами значенія

$$p,\ q,\ \delta,\ \varepsilon,\ \eta$$

и произведя выкладки, получаемъ для коэффиціента дисперсіи число

$$0{,}195,$$

которое настолько согласуется съ найденнымъ по общимъ правиламъ, независимо отъ нашихъ особыхъ предположеній, числомъ

$$0{,}208,$$

что большаго согласія едва ли можно требовать.

Нельзя, конечно, утверждать, что нашъ примѣръ удовлетворяетъ теоретическимъ условіямъ во всей полнотѣ; но, съ другой стороны, едва ли можно сомнѣваться, что отмѣченное нами согласіе чиселъ не случайно и связано съ извѣстною согласованностью теоретическихъ предположеній съ условіями примѣра.

Переходимъ къ другому, произведенному нами, распредѣленію 20 000 буквъ на сотни. Составляемъ для него таблицу повторяемости различныхъ чиселъ, подобную прежней

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 9 | 13 | 12 | 13 | 11 |
| 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 |
| 17 | 16 | 15 | 10 | 10 | 16 | 10 | 10 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 |

Среднее ариѳметическое изъ этихъ новыхъ 200 чиселъ равно прежнему

$$43{,}19.$$

Сумма же квадратовъ ихъ отклоненій отъ 43,2 значительно больше прежней; а именно, она равна

$$5788{,}8.$$

Здѣсь слѣдуетъ остановиться на условіи независимости величинъ, обычно соединяемымъ со способомъ наименьшихъ квадратовъ (см. главу VII моей книги «Исчисленіе вѣроятностей»); вспомнимъ, для чего нужно это условіе. Оно является необходимымъ при разысканіи вѣса окончательнаго результата выражаемаго равенствомъ (21) и при вычисленіи математическаго ожиданія $W$, которое даетъ намъ приближенную величину $k$

(см. мою книгу). Но это условіе окажется лишнимъ, если мы, во первыхъ, оставимъ въ сторонѣ вопросъ о вѣсѣ равенства (21) и, во вторыхъ, замѣнимъ $\xi$ въ выраженіи $W$ числомъ $a$, которое потомъ будемъ считать равнымъ $a_0$, пренебрегая разностью $a-a_0$. Тогда въ основу нашихъ сужденій лягутъ два равенства

$$\text{м. о. } \frac{p'\,x' + p''\,x'' + \ldots + p^{(n)}\,x^{(n)}}{p' + p'' + \ldots + p^{(n)}} = a$$

и

$$\text{м. о. } \frac{p'\,(x'-a)^2 + p''\,(x''-a)^2 + \ldots + p^{(n)}\,(x^{(n)}-a)^2}{n} = k.$$

не требующія независимости величинъ

$$x',\ x'',\ \ldots,\ x^{(n)}.$$

На основаніи такихъ равенствъ, опираясь на законъ большихъ чиселъ, мы полагаемъ

$$a \doteqdot \frac{p'\,a' + p''\,a'' + \ldots + p^{(n)}\,a^{(n)}}{p' + p'' + \ldots + p^{(n)}} = a_0$$

и

$$k \doteqdot \frac{\Sigma\, p^{(i)}\,(a^{(i)}-a)^2}{n} \doteqdot \frac{\Sigma\, p^{(i)}\,(a^{(i)}-a_0)^2}{n}.$$

Отпадаетъ только теорема о вѣсѣ окончательнаго результата, выражаемая извѣстнымъ равенствомъ (22): вѣсъ результата равенъ суммѣ вѣсовъ составляющихъ.

Въ данномъ случаѣ каждое изъ нашихъ 200 чиселъ представляетъ сумму почти независимыхъ величинъ; но зато сами суммы связаны по пяти, такъ что только сорокъ изъ нихъ можно считать независимыми. Мы имѣемъ 40 группъ по 500 буквъ; въ каждой сотнѣ нѣтъ смежныхъ буквъ текста, чѣмъ обусловливается отмѣченная нами независимость слагаемыхъ; зато въ каждой группѣ смежны буквы первой сотни съ буквами второй сотни, буквы второй сотни съ буквами первой и третьей и т. д., въ силу чего наши числа связаны по пяти, какъ сказано выше.

При такихъ условіяхъ, согласно приведеннымъ объясненіямъ, число

$$\frac{5788{,}8}{200} = 28{,}944$$

можно разсматривать какъ приближенную величину математическаго ожиданія квадрата отклоненія нашихъ новыхъ 200 чиселъ.

$$49,\ 42,\ 38,\ 42,\ 44,\ \ldots$$

отъ ихъ математическаго ожиданія, приблизительно равнаго

$$43{,}2.$$

И переходя отъ сотенъ буквъ (испытаній) къ отдѣльнымъ буквамъ, мы замѣчаемъ теперь, что число

$$0{,}28944$$

не очень сильно отличается отъ

$$0{,}432 \times 0{,}568 = 0{,}245376:$$

коэффиціентъ дисперсіи оказывается равнымъ

$$\frac{28944}{24537{,}6} \neq 1{,}18.$$

Если же мы обратимся къ окончательному результату

$$43{,}19,$$

то математическое ожиданіе квадрата его погрѣшности нельзя уже выражать числомъ

$$\frac{28{,}944}{200} = 0{,}14472,$$

въ виду связи нашихъ чиселъ

$$49,\ 42,\ 38,\ 42,\ 44, \ldots;$$

напротивъ это математическое ожиданіе можно, согласно результатамъ первоначальнаго распредѣленія буквъ на сотни, выразить, конечно приближенно, числомъ

$$\frac{5{,}114}{200} = 0{,}02557.$$

Упомянутая сейчасъ связь чиселъ проявляется при соединеніи ихъ въ суммы по два, по четыре и, въ особенности, по пяти. Вычисляя для этихъ 100, 50 и 40 комбинацій суммы квадратовъ ихъ отклоненій отъ

$$86{,}4, \quad 172{,}8 \quad \text{и} \quad 216,$$

мы получаемъ вмѣсто числа

$$5788.8$$

такія

$$3551{,}6, \quad 3089{,}2, \quad 1004,$$

послѣднее изъ которыхъ почти въ шесть разъ меньше числа 5788.8.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія.

Инженера Г. П. Черника.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Въ числѣ матеріаловъ и коллекцій, привезенныхъ съ собой авторомъ въ 1908 году изъ поѣздки въ Ость-Индію и на острова Индо-Малайскаго архипелага, находились между прочимъ нѣсколько образцовъ промытаго цейлонскаго гравія различнаго происхожденія [1]). Гравій этотъ имѣлось въ виду утилизировать главнымъ образомъ для извлеченія изъ него циркона, ближайшимъ изслѣдованіемъ котораго авторъ предполагалъ заняться по возвращеніи своемъ изъ поѣздки въ тропики. Однако же при самомъ началѣ разборки этого гравія выяснилось, что, помимо значительнаго количества циркона, въ немъ находящагося, гравій этотъ заключаетъ въ себѣ цѣлый рядъ другихъ, чрезвычайно интересныхъ и, въ тоже время, мало изслѣдованныхъ минераловъ, и такъ какъ автора болѣе другихъ интересовали минералы, содержащіе рѣдкія земли и металлическія кислоты, то на розысканіе этихъ минераловъ и обращено было особое вниманіе. Поиски оказались не безрезультатными и нѣсколько такихъ минераловъ дѣйствительно были найдены. Такимъ образомъ, первоначально намѣченная программа должна была быть значительно расширена необходимостью изслѣдованія состава этихъ интересныхъ минераловъ. Къ описанію полученныхъ результатовъ мы теперь и переходимъ.

## I.

Въ гравіѣ изъ Sabaragamuwa Province была найдена небольшая галька, обратившая на себя вниманіе, среди другихъ ей подобныхъ, особеннымъ блескомъ одного изъ своихъ отколотыхъ краевъ. Испытанія мокрымъ путемъ показали присутствіе въ ней рѣдкихъ земель, а потому рѣшено было заняться ея подробнымъ изслѣдованіемъ.

Цвѣтъ гальки съ поверхности былъ сѣрый съ небольшимъ зеленоватымъ оттѣнкомъ, въ свѣжемъ же изломѣ — почти чисто черный; блескъ —

1) Преимущественно изъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ въ немъ добываются драгоцѣнные камни и торіанитъ.

средній между стеклянным и алмазным, склоняющійся скорѣе къ послѣднему. Какихъ бы то ни было слѣдовъ кристаллическаго строенія обнаружить не удалось, спайности замѣчено также не было, изломъ раковистый, не типичный. Въ массѣ своей вещество гальки не прозрачно, но края тонкихъ осколковъ пропускали слабый бутылочно-зеленый свѣтъ. Черта зеленовато-сѣрая. Минералъ обладалъ твердостью, нѣсколько уступающей ортоклазу, что же касается удѣльнаго вѣса, то таковой, опредѣленный пикнометрическимъ путемъ, оказался равнымъ 3,76.

Въ тонкомъ шлифѣ обнаруживалась неоднородность строенія минерала: среди бутылочно-зеленой стеклоподобной массы, отъ мѣста до мѣста, наблюдались безформенныя, съ расплывчатыми краями включенія, скорѣе даже — уплотненія основной массы; бо́льшія по величинѣ обладали вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе густой окраской, но были все-таки совершенно прозрачны; меньшія же, сохраняя тотъ же цвѣтъ, лишь просвѣчивали. Въ виду вышеизложеннаго, опредѣлить принадлежность включеній какому либо минералу не представлялось никакой возможности [1]).

Съ одного бока галька имѣла тонкую прослойку, или, даже вѣрнѣе, въ ней наблюдалась трещина, заполненная землистымъ веществомъ грязно-оранжеваго цвѣта; по этой прослойкѣ галька легко раскололась.

Будучи нагрѣтъ въ колбѣ, минералъ далъ небольшое количество воды.

Передъ паяльной трубкой нѣкоторые осколки минерала давали трещинки, но вещество въ стороны не разлеталось. Явленія свѣченія замѣчено не было, но раньше плавленія минералъ нѣсколько пучится, давая массу на подобіе цвѣтной капусты и пріобрѣтая зеленовато-желтый цвѣтъ. При дальнѣйшемъ усиленіи нагрѣванія минералъ сплавляется въ зеленовато-черный стеклоподобный шарикъ. Удѣльный вѣсъ сплавленной массы нѣсколько превышаетъ (почти на 2%) таковой же природнаго минерала.

Крѣпкія минеральныя кислоты [2]), даже въ концентрированномъ и нагрѣтомъ состояніи довольно медленно реагировали на минералъ, но при продолжительномъ дѣйствіи разлагаютъ его совершенно, что же касается сѣрной кислоты, то, при нагрѣваніи, ею достигается полное разложеніе минерала гораздо быстрѣе. Послѣ прокаливанія, а тѣмъ болѣе послѣ расплавленія самого минерала, послѣдній почти вовсе не подвергается дѣйствію какъ соляной и азотной кислотъ, такъ равно и царской водки, что же касается сѣрной кислоты, то таковая, хотя и гораздо медленнѣе, но все таки ведетъ къ полному разложенію минерала. Легко достигается также разложеніе его

---

1) Найденнаго, во время производства анализа, кварца въ тонкомъ шлифѣ не оказалось.

2) Соляная и азотная кислоты, а также царская водка.

при помощи сплавленія со щелочными карбонатами, особенно же быстро — при помощи сплавленія съ кислыми фтористыми щелочами. Крѣпкая плавиковая кислота тоже весьма легко разлагаетъ тонко измельченный минералъ внѣ всякой зависимости отъ того, былъ ли минералъ прокаленъ, или даже сплавленъ.

Какъ въ бурѣ, такъ и въ фосфорной соли минералъ растворяется почти съ одинаковою легкостью, но характерныхъ перловъ не даетъ. Порошокъ минерала, будучи смоченъ растворомъ азотнокислаго кобальта, даетъ явственную реакцію на глиноземъ.

Химическій составъ минерала оказался слѣдующій:

| Названія составныхъ частей минерала. | Главная рабочая навѣска 2.4736 грам. | Вспомогательныя навѣски. | | | | | Итого %%. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.2788 грам. | 1.2466 грам. | 1.3512 грам. | 1.4338 грам. | 2.2038 грам. | | | | |
| $SiO_2$. . . . | 30.91 | — | — | — | — | — | 30.91 | $\frac{30.91}{60.3}$ = 0.51260364 приним. за 5.00. | | |
| ($Ce_2O_3$). . . | 16.82 | — | — | — | — | — | 16.82 | $\frac{16.82}{328.5}$ = 0.0512 | = 0.2063 | 2. |
| ($Y_2O_3$) . . . | 0.47 | — | — | — | — | — | 0.47 | $\frac{0.47}{343.58}$ = 0.0014 | | |
| $Al_2O_3$ . . . | 10.48 | — | — | — | — | — | 10.48 | $\frac{10.48}{102.2}$ = 0.1025 | | |
| $Fe_2O_3$ . . . | $Fe_2O_3$ 22.43 | 8.172 | — | — | 8.187 | — | 8.18 | $\frac{8.18}{159.7}$ = 0.0512 | | |
| $FeO$ . . . . | | — | — | — | — | — | 12.82 | $\frac{12.82}{71.85}$ = 0.1784 | = 0.4101 | 4. |
| $MnO$ . . . . | 0.07 | — | — | — | — | — | 0.07 | $\frac{0.07}{70.93}$ = 0.0010 | | |
| $CaO$ . . . . | 10.06 | — | — | — | — | — | 10.06 | $\frac{10.06}{56.09}$ = 0.1794 | | |
| $MgO$ . . . . | 2.07 | — | — | — | — | — | 2.07 | $\frac{2.07}{40.32}$ = 0 0513 | | |
| $U_3O_8$. . . . | 4.762 | 4.858 | $UO_2$ 2.37 | $UO_2$ 2.24 | — | — | 4.81 | $\frac{4.81}{848}$ = 0.0057 | = 0.0071 | (0.07) |
| $ThO_2$. . . . | 0.38 | — | — | — | — | — | 0.38 | $\frac{0.38}{280.42}$ = 0.0014 | | |
| $H_2O$. . . . | — | 1.85 | — | — | — | — | 1.85 | $\frac{1.85}{18.016}$ = 0.1027 | | 1. |
| $K_2O$. . . . | — | — | — | — | — | 0.09 | 0.09 | | | |
| $Na_2O$ . . . | — | — | — | — | — | 0.06 | 0.06 | | | |
| Кварцъ . . | 0.17 | — | — | — | — | — | 0.17 | | | |
| Сумма. . | — | — | — | — | — | — | 99.24% | | | |

Если группу трехатомныхъ элементовъ обозначимъ черезъ $R'''$, т. е. назовемъ

$$(Ce, La, Pr, Nd, Y, Er, \ldots), Fe''' \text{ и } Al = R''',$$

а двухатомные: $Fe''$, Mn, Ca и Mg обозначимъ черезъ $R''$, то, принимая въ расчетъ лишь преобладающіе элементы, получимъ для состава минерала нижеслѣдующую формулу:

$$5\,SiO_2 + 2\,(R'''_2O_3) + 4(R''O) + H_2O,$$

изъ которой непосредственно вытекаетъ, что нашъ минералъ есть не что иное, какъ ортосиликатъ состава:

$$(R''O)_4.(SiO_2)_3 + (R'''_2O_3)_2.(SiO_2)_3 + H_2O.$$

Выраженіе это съ виду нѣсколько напоминаетъ формулу ортита[1]):

$$3\{CaCe_2Si_2O_8\}.Ca(HO)_2 = 6SiO_2.\,3(R'''_2O_3).\,4(R''O).\,H_2O,$$

но отнюдь не тождественно съ нею, указывая на меньшую основность нашего минерала, сравнительно съ ортитомъ. Не особенно, но все же нѣсколько отличается нашъ минералъ отъ ортита и по физическимъ своимъ свойствамъ.

Однако, если нашъ минералъ и не есть ортитъ, то во всякомъ случаѣ, какъ по природѣ своихъ составныхъ частей, такъ отчасти и по пропорціямъ таковыхъ, близко стоитъ къ ортитамъ, съ которыми мы и будемъ его сравнивать.

Среди минераловъ, содержащихъ рѣдкія земли, ортитъ занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ въ смыслѣ количества опубликованныхъ его анализовъ. Составъ его отличается большимъ непостоянствомъ не только въ отношеніи пропорцій отдѣльныхъ составныхъ частей, но даже ихъ природы. Достаточно сказать, что въ нѣкоторыхъ ортитахъ, кромѣ обычно преобладающихъ составныхъ частей, найдены также: BeO, CuO, $TiO_2$, $CO_2$, SrO, BaO, $WO_3$, $SnO_2$, $Ta_2O_5$, $B_2O_3$, F и др.

Но что однако весьма характерно для минерала, составляющаго предметъ этой главы — это содержаніе окисловъ урана, насколько извѣстно, до сихъ поръ въ ортитахъ ни разу не встрѣченныхъ.

Литература[2]) даетъ намъ указанія на то, что ортитъ (алланитъ) найденъ на островѣ Цейлонѣ въ гранитѣ Balangoda District, причемъ имѣется даже анализъ его изъ Denagama, около Belihul Oya:

1) В. И. Вернадскій. Минералогія (изд. III-е. 1912 г.), стр. 448.
2) Administration Reports. Ceylon. Mineral. Survey 1904—1905, 17.

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . . . . . . . | 26,37% |
| $Ce_2O_3$ . . . . . . . . . . . | 15.48%[1] |
| $Y_2O_3$ . . . . . . . . . . . . | 0.06%[2] |
| $ThO_2$ . . . . . . . . . . . . | 2.17%[3] |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . . . . . . | 12.47% |
| $Al_2O_3$ . . . . . . . . . . . | 14.04% |
| FeO . . . . . . . . . . . . | 14.46% |
| MnO . . . . . . . . . . . . | 1.03% |
| CaO . . . . . . . . . . . . | 9.03% |
| MgO . . . . . . . . . . . | 1.68% |
| $K_2O$ . . . . . . . . . . . . | 0.19% |
| $Na_2O$ . . . . . . . . . . . | 0.17% |
| $TiO_2$ . . . . . . . . . . . . | 1.20% |
| $H_2O$ . . . . . . . . . . . . | 1.45% |
| Удѣльный вѣсъ. . . . | 3.57 |

Къ сожалѣнію, вторичное происхожденіе нашего образца (такъ какъ онъ найденъ въ гравіѣ) лишаетъ насъ возможности знать точно его мѣстонахожденіе въ материнской породѣ, остатковъ которой также не было при галькѣ, но весьма вѣроятно, что онъ происходитъ откуда-то изъ другого мѣста. Въ пользу подобнаго заключенія говоритъ какъ нѣкоторое различіе въ физическихъ свойствахъ обоихъ минераловъ, такъ и большая разница въ химическомъ ихъ составѣ. Такимъ образомъ, надо думать, что, кромѣ извѣстнаго уже мѣсторожденія алланита въ гранитахъ Denagama, есть еще гдѣ-то въ провинціи Sabaragamuwa мѣсторожденіе другого минерала, напоминающаго алланитъ по наружному виду, но нѣсколько разнящагося по своему химическому составу отъ типичныхъ ортитовъ.

Теперь необходимо сказать кое-что относительно производства самого анализа и добытыхъ имъ результатовъ.

Въ виду того, что минералъ оказался силикатомъ, разлагающимся кислотами, не было необходимости прибѣгать къ сплавленію, и разложеніе было достигнуто при помощи повторнаго нагрѣванія тонкаго порошка его съ концентрированной соляной кислотой. Въ результатѣ довольно продолжительной обработки его этимъ способомъ весь минералъ перешелъ въ растворъ, за исключеніемъ очень небольшого остатка, вѣсомъ въ 0,0042 грамма (0,17%), на который минеральныя кислоты уже не оказывали никакого

1) Въ другомъ образцѣ найдено 26,6%.
2) Въ другомъ образцѣ найдено 0,13%.
3) Въ другомъ образцѣ найдено 1,26%.

дѣйствія. Вооруженному глазу остатокъ этотъ представлялся въ видѣ угловатыхъ обломочковъ кварцевыхъ частицъ, довольно легко растворившихся въ концентрированной плавиковой кислотѣ, при чемъ получилась совершенно прозрачная и безцвѣтная жидкость, которая безъ остатка улетучилась при нагрѣваніи ея съ каплей сѣрной кислоты на крышечкѣ платиноваго тигля.

Перешедшій въ желтый солянокислый растворъ кремнеземъ былъ опредѣленъ обычнымъ путемъ, причемъ произведено было также испытаніе его чистоты. Ни титана, ни металлическихъ кислотъ, иногда находимыхъ въ ортитахъ, въ немъ не оказалось ни малѣйшихъ слѣдовъ.

Въ виду совершеннаго отсутствія въ минералѣ металловъ V и VI группъ, растворъ, послѣ выдѣленія изъ него кремнезема, прямо могъ быть осажденъ сѣрнистымъ аммоніемъ въ присутствіи $NH_3$. Операція эта, выполненная съ надлежащими предосторожностями (т. е. въ присутствіи достаточнаго количества $NH_4Cl$ и абсолютномъ отсутствіи $(NH_4)_2CO_3$), отдѣлила марганецъ, щелочи и щелочно-земельные металлы, кои и были дозированы при помощи обыкновенныхъ методовъ: марганецъ по способу Volhard'a, известь — осажденіемъ щавелевокислымъ аммоніемъ, магнезія же — въ видѣ $Mg_2P_2O_7$. Щелочи въ этой навѣскѣ не опредѣлялись.

Опасаясь возможности неполнаго освобожденія отъ магнезіи осадка, произведеннаго $(NH_4)_2S$, осадокъ этотъ, послѣ тщательной промывки водой, содержащей примѣсь сѣрнистаго аммонія, былъ снова переведенъ въ растворъ, къ послѣднему было прибавлено небольшое количество перекиси водорода, и произведено вновь осажденіе амміакомъ, свободнымъ отъ углекислаго аммонія[1]). Послѣ тщательной промывки осадокъ гидратовъ былъ обработанъ избыткомъ насыщеннаго на холоду раствора $C_2H_2O_4$, которая извлекла изъ него: желѣзо, марганецъ, алюминій и уранъ, превративши въ то же время гидраты окисловъ рѣдкихъ земель и торія въ щавелевыя соли, кои и остались въ видѣ тяжелаго, нерастворимаго въ избыткѣ осадителя, осадка, бѣлаго, съ легкимъ фіолетовымъ оттѣнкомъ, цвѣта. Послѣдній былъ тщательно промытъ водой, сильно подкисленной щавелевой кислотой.

Изъ этого осадка прежде всего предстояло удалить торій, и это было достигнуто многократнымъ обрабатываніемъ его горячимъ насыщеннымъ растворомъ $(NH_4)_2C_2O_4$. Операція выщелачиванія повторялась до тѣхъ поръ, пока жидкость, проходившая сквозь фильтръ, уже переставала давать хотя бы малѣйшіе слѣды мути при прибавленіи къ ней соляной кислоты.

При испытаніи, полученнаго этимъ путемъ торіеваго препарата при помощи спектроскопа оказалось, что при экстрагированіи $Th(C_2O_4)_2$ вмѣстѣ

1) При провѣрочномъ испытаніи оказалось, что магнезія первый разъ была отдѣлена нацѣло.

съ нимъ перешла въ растворъ также и часть оксалатовъ земель иттровой группы, преимущественно обладающихъ малой основностью и дающихъ спектръ поглощенія, который и послужилъ указателемъ ихъ присутствія въ выдѣленномъ, при помощи щавелевокислаго аммонія, торіевомъ препаратѣ.

Для удаленія этихъ примѣсей, полученный нечистый $Th(C_2O_4)_2$ былъ прокаленъ, нагрѣваніемъ съ крѣпкой сѣрной кислотой переведенъ въ $Th(SO_4)_2$ и, послѣ обезвоживанія, растворенъ въ возможно маломъ количествѣ воды.

Для очищенія торія большинство аналитиковъ примѣняли старый способъ выдѣленія этихъ иттровыхъ земель при помощи средняго сѣрнокислаго калія. Однако, въ виду мало удовлетворительныхъ результатовъ, даваемыхъ этимъ классическимъ способомъ, рѣшено было испробовать методъ R. J. Meyer'a [1]), основанный, какъ извѣстно, на дѣйствіи іодноватаго калія ($KJO_3$) въ присутствіи азотной кислоты. Торій при этомъ способѣ выпадаетъ изъ жидкости въ состояніи вполнѣ удовлетворительной, для аналитика, чистоты, земли же остаются въ растворѣ. Какъ полученный осадокъ торія, такъ и оставшіяся въ растворѣ земли при помощи ѣдкаго калія переводились въ гидраты, кои затѣмъ растворялись въ соляной кислотѣ и, послѣ осажденія амміакомъ, уже окончательно промывались, высушивались, прокаливались и взвѣшивались. Въ полученномъ этимъ путемъ торіевомъ препаратѣ, при испытаніи его раствора въ спектроскопѣ, замѣчались лишь слѣды спектра поглощенія иттровыхъ металловъ, обязанные своимъ присутствіемъ такимъ количествамъ окисловъ гадолинитовыхъ металловъ, которыя не могли повліять на точность аналитической работы, почему дальнѣйшей очистки торіеваго препарата не производилось.

Осадокъ щавелевокислыхъ солей рѣдкихъ земель послѣ удаленія изъ него $Th(C_2O_4)_2$ (съ частью иттровыхъ земель) высушивался, прокаливался, и полученная смѣсь бурыхъ окисловъ была растворена въ азотной кислотѣ.

Для отдѣленія земель церитовой группы отъ гадолинитовыхъ примѣненъ былъ извѣстный способъ осажденія двойныхъ каліевыхъ сѣрнокислыхъ солей церитовыхъ металловъ при помощи насыщеннаго раствора средняго сѣрнокислаго калія.

Операція отдѣленія велась слѣдующимъ образомъ.

Возможно болѣе концентрированный растворъ азотнокислыхъ солей рѣдкихъ земель (не содержащій избытка свободной кислоты) вливался въ большой избытокъ насыщеннаго раствора $K_2SO_4$, помѣщенный въ закупоривающейся пробкой колбѣ, послѣ чего туда же прибавлялось еще истертаго въ тонкой порошокъ $K_2SO_4$, затѣмъ смѣси, при взбалтываніи ея отъ времени

---

1) Chem. Zeitung 1910, 34306.

до времени, давалось стоять недѣлю, послѣ чего совершенно прозрачная жидкость, слитая съ осадка, была испытана въ толстомъ слоѣ на спектроскопѣ. Послѣднiй показалъ, хотя и слабыя, но все же хорошо различимыя полосы спектра поглощенiя дидима, почему операцiя обработки сѣрнокислымъ калiемъ была повторена и при вторичномъ испытанiи спектроскопомъ, присутствiе дидима можно было обнаружить уже съ значительно бо́льшимъ трудомъ.

Полученный осадокъ $3K_2SO_4 . (Ce, \ldots)_2(SO_4)_3$, послѣ промывки его концентрированнымъ растворомъ сѣрнокислаго калiя, растворялся въ разведенной соляной кислотѣ. Гидраты группъ земель, раздѣленныхъ этимъ способомъ, осаждались при посредствѣ амміака. Осадки тщательно промывались, сперва многократной декантацiей, окончательно же на фильтрѣ, высушивались и прокаливанiемъ превращались въ смѣси окисловъ, послѣ чего опредѣлялись ихъ молекулярные вѣса по способу сѣрнокислыхъ солей [1]).

Жидкость, изъ которой были выдѣлены щавелевыя соли рѣдкихъ земель, выпаривалась, и, послѣ разрушенiя щавелевой кислоты слабымъ прокаливанiемъ, остатокъ переводился снова въ растворъ. Къ полученному слабо-солянокислому раствору, помѣщенному въ колбу съ плотно пригнанной пробкой, прибавленъ былъ большой избытокъ $(NH_4)_2CO_3$ и $(NH_4)_2S$, колба закрыта пробкой, и жидкости дано было хорошо отстояться въ теченiи нѣсколькихъ часовъ въ тепломъ мѣстѣ, послѣ чего осадокъ былъ тщательно промытъ водой, содержащей сѣрнистый и углекислый аммонiй. При помощи этой операцiи изъ осадка извлеченъ былъ весь уранъ, перешедшiй въ растворъ въ видѣ $[UO_2 . (CO_3)_3] \cdot (NH_4)_4$. Жидкость была выпарена почти досуха, подкислена соляной кислотой, кипятилась и, въ концѣ концовъ, осаждена была амміакомъ. Послѣ промывки этого осадка двухпроцентнымъ растворомъ амміачной селитры съ небольшой примѣсью свободнаго амміака, онъ былъ высушенъ, прокаленъ и взвѣшенъ въ видѣ $U_3 O_8$. Количество ея оказалось равнымъ 4.762%.

Осадокъ, изъ котораго, при помощи углекислаго аммонiя, удаленъ былъ уранъ, могъ заключать въ себѣ лишь глиноземъ и желѣзо. Что

---

1) Въ виду того, что имѣлось въ данномъ случаѣ дѣло съ окислами только трехатомныхъ элементовъ, то вычисленiе частичныхъ вѣсовъ производилось по формуламъ

$$2R + 48 = a$$
$$2R + 288 = b,$$

откуда

$$R = \frac{24(6a - b)}{b - a}, \text{ или } \frac{a}{b - a} \times 120 - 24.$$

касается ихъ раздѣленія, то по причинѣ значительнаго количества глинозема пришлось, въ концѣ концовъ, выдѣлить обѣ эти составныя части въ видѣ гидратовъ, прокалить и взвѣсить, затѣмъ сплавить съ пиросульфатомъ калія ($K_2S_2O_7$) и общее количество присутствующаго въ минералѣ желѣза опредѣлить титрованіемъ хамелеономъ. Эта операція дала содержаніе желѣза (перечисляя все его количество на окись) 22,43%. Глиноземъ опредѣленъ былъ изъ разности (10,48%).

Наличность въ минералѣ желѣза въ обѣихъ формахъ, закисной и окисной, вынудило сдѣлать опредѣленія количества каждаго изъ этихъ окисловъ отдѣльно. Задача эта, совершенно простая сама по себѣ, въ данномъ случаѣ, однако, чрезвычайно осложнилась, такъ какъ, благодаря присутствію урана опредѣлить количество имѣющейся въ минералѣ $FeO$ непосредственнымъ путемъ, не представлялось возможнымъ. Такимъ образомъ, наиболѣе удобные, точные и общеупотребительные способы количественнаго опредѣленія желѣза прямо въ минералѣ при помощи титрованія въ данномъ случаѣ не обѣщали дать надежныхъ результатовъ, а потому въ силу необходимости пришлось прибѣгнуть къ старому, значительно менѣе удобному и не столь точному способу опредѣленія окиси желѣза при помощи осажденія на холоду углекислымъ баритомъ. При этомъ методѣ, независимо отъ формы, въ которой находится въ минералѣ уранъ, таковой выдѣляется одновременно съ окисью желѣза въ осадокъ, въ формѣ $[UO_2.(CO_3)_3]Ba_2$. Удаливши изъ промытаго, съ соблюденіемъ надлежащихъ предосторожностей, осадка избытокъ осадителя, оба окисла раздѣлены были обыкновеннымъ путемъ. Въ результатѣ навѣска въ 1.2788 граммовъ исходнаго матеріала дала 8,18% $Fe_2O_3$ [1]).

Вычитая это количество окиси желѣза изъ того общаго количества этой составной части, которое было опредѣлено въ главной рабочей навѣскѣ минерала и перечисляя полученную разность на закись желѣза, количество послѣдней опредѣляется въ 12,82%.

Уранъ, отдѣленный отъ желѣза (изъ этой же навѣски), переведенъ былъ въ $U_3O_8$ и взвѣшенъ. Для него получилась, изъ этой навѣски, цифра 4,858%. Невозможность разсчитывать на полученіе надежныхъ результатовъ, примѣняя для количественнаго опредѣленія $UO_2$ способъ Ebelmen'а, и желаніе все-таки оріентироваться, хотя приблизительно, въ формахъ окисленія урана, заставили попытаться изыскать способъ косвеннаго опредѣленія закиси урана. Съ этою цѣлью были взяты двѣ отдѣльныя навѣски въ 1,2466 и 1,3512 грам-

1) Въ сущности, получена была для $Fe_2O_3$ цифра 8,172%, при провѣрочномъ же вторичномъ опредѣленіи, выполненномъ въ особой навѣскѣ, получилось число 8,187%, что въ среднемъ дастъ цифру 8,18%.

мовъ, и въ нихъ, по общему способу, было опредѣлено содержаніе закиси желѣза при помощи титрованія хамелеономъ. Оба опредѣленія дали почти тождественныя цифры (разница обнаруживалась лишь въ третьей десятичной), но опредѣленное этими титрованіями количество закиси желѣза получилось значительно большимъ, нежели вычисленное изъ главной рабочей навѣски. Естественно было изъ этого заключить, что нѣкоторое количество титрующаго раствора пошло на окисленіе присутствующей въ минералѣ $UO_2$.

Здѣсь однако могло возникнуть сомнѣніе, вѣрно ли опредѣлено было количество $Fe_2O_3$ при помощи способа съ углекислымъ баріемъ, а потому рѣшено было произвести вторичное контрольное опредѣленіе количества окиси желѣза въ специальной особой навѣскѣ 1,4338 граммовъ, снова осадивши желѣзо съ ураномъ въ видѣ $Fe_2(HO)_6$ и $[UO_2.(CO_3)_3] \cdot Ba_2$ при помощи углекислаго барія на холоду. Результатомъ этого второго опредѣленія получилось количество окиси желѣза 8,187%.

Такимъ образомъ, уже съ значительной долей достовѣрности, для окиси желѣза явилась возможность принять среднюю величину $\frac{8.172 + 8.187}{2} = 8,18\%$. Имѣя же результаты двухъ непосредственныхъ титрованій и относя разницу за счетъ присутствующей въ минералѣ закиси урана, мы будемъ имѣть для количества послѣдней цифру 2,31%.

Числовыя данныя, добытыя путемъ анализа, указываютъ, что среди трехатомныхъ элементовъ преобладаютъ рѣдкія земли, при чемъ нашъ минералъ, если бы его составъ сравнивать съ составомъ ортитовъ, могъ бы быть поставленъ ближе къ разновидностямъ, небогатымъ ими.

Среди церитовыхъ металловъ оказался въ преобладающемъ количествѣ, вопреки обыкновенію, не церій, а окислы лантана, количество которыхъ нѣсколько превышало количество окисловъ церія. Изъ компонентовъ дидима, соединеній празеодима примѣрно вдвое больше, нежели окисловъ его близнеца-неодима. Такимъ образомъ для металловъ церитовой группы мы имѣемъ приблизительно нижеслѣдующую пропорцію:

$$Ce_2O_3 : La_2O_3 : Nd_2O_3 : Pr_2O_3 = 3 : 4 : 1 : 2.$$

Какъ уже замѣчено было раньше, частичный вѣсъ окисловъ церитовыхъ металловъ былъ опредѣленъ въ натурѣ по способу сѣрнокислыхъ солей и оказался равнымъ

$$Me_2O_3 = 328,50, \text{ чему соотвѣтствуетъ } Me = 140,25.$$

Заслуживаетъ вниманія также и то обстоятельство, что среди металловъ группы иттрія сильно преобладаютъ земли меньшей основности, обладающія спектрами поглощенія, при чемъ для группы окисловъ гадолинитовыхъ ме-

талловъ мы имѣемъ приблизительно уже нѣсколько иную пропорцію, а именно:

$$(Y_2O_3) : (Er_2O_2) = 1 : 3,$$

что также представляетъ явленіе, выходящее изъ рамокъ обычности.

Частичный вѣсъ смѣси окисловъ металловъ группы иттрія также опредѣленъ былъ непосредственно и по тому же способу, какъ и для церитовыхъ, при чемъ далъ число даже большее, нежели для смѣси окисловъ церитовыхъ металловъ, а именно онъ оказался равнымъ

$$Me_2O_3 = 343{,}58, \text{ чему соотвѣтствуетъ } Me = 147{,}79.$$

Такимъ образомъ, въ отношеніи пропорцій отдѣльныхъ окисловъ рѣдкоземельныхъ металловъ, нашъ минералъ отличается отъ ортитовъ довольно существенно. Изъ другихъ окисловъ трехатомныхъ элементовъ у насъ имѣются глиноземъ и окись желѣза. По количеству глинозема минералъ нашъ можетъ быть сравниваемъ съ ортитами, небогатыми содержаніемъ этого окисла, въ отношеніи же желѣза (принимая въ расчетъ общее количество окисловъ этого металла) — скорѣе съ богатыми имъ.

Что касается марганца, то таковой предположенъ присутствующимъ въ минералѣ въ закисной формѣ, при чемъ по всей вѣроятности замѣщаетъ собою часть закиси желѣза. Въ тѣхъ ортитахъ, гдѣ марганецъ только былъ находимъ, онъ опредѣлялся обыкновенно въ количествахъ значительно превышавшихъ содержаніе этой составной части въ нашемъ минералѣ. Впрочемъ, Forbes въ ортитѣ изъ Näsgrube (изъ окрестностей Арендаля) нашелъ совершенно такое же количество этого окисла; въ минералѣ же изъ Denagama закиси марганца значительно больше.

Изъ щелочно-земельныхъ металловъ преобладаетъ у насъ, конечно, известь, которой въ нашемъ анализѣ получилось нѣсколько больше, нежели въ минералѣ изъ Denagama. Будучи сравниваемъ, въ отношеніи количества этого окисла, съ другими ортитами, нашъ минералъ могъ бы занять среднее мѣсто, что же касается магнезіи, то таковой у насъ сравнительно больше, нежели обыкновенно встрѣчается въ ортитахъ.

Принимая во вниманіе взаимныя пайныя отношенія отдѣльныхъ окисловъ двухатомныхъ элементовъ, мы будемъ имѣть для нихъ нижеслѣдующую приблизительную пропорцію:

$$FeO : CaO : MgO = 2 : 7 : 7.$$

Въ виду того, что въ минералѣ не наблюдалось сильнаго преобладанія одной щелочи надъ другой, явилась возможность ихъ опредѣленія не прямымъ

способомъ, основаннымъ на дозированіи общаго количества хлора во взвѣшенной смѣси ихъ хлористыхъ солей. Съ этою цѣлью взята была отдѣльная навѣска въ 2.2038 граммовъ вещества, выдѣленныя изъ нея щелочи были переведены въ состояніе хлористыхъ солей, въ каковомъ видѣ и взвѣшены. Хлоръ опредѣленъ былъ по способу Volhard'a. Вычисленіе дало 0,09% $K_2O$ и 0,06% $Na_2O$.

Ничтожное количество присутствующихъ въ минералѣ щелочей наводитъ на мысль о принадлежности ихъ, по всей вѣроятности, какому либо постороннему силикату, небольшая примѣсь котораго, можетъ, быть случайно попала незамѣченною въ навѣску.

Вода въ минералѣ была опредѣлена прямымъ путемъ.

Хотя результаты анализа и даютъ право предполагать существованіе въ минералѣ довольно простой пропорціи между

$$SiO_2 : R'''_2O_3 : R''O : H_2O = 5 : 2 : 4 : 1,$$

но это однако не исключаетъ возможности того, что вода — явленіе вторичное.

Полученныя аналитическія данныя не даютъ возможности выяснить роль урана и торія въ химической структурѣ минерала. Относительно торія въ настоящее время установлено несомнѣнное его присутствіе въ нѣкоторыхъ ортитахъ, что же касается урана, то нахожденіе его въ нашемъ минералѣ столь необыкновенно, что приходится предположить одно изъ двухъ: либо приписать его присутствіе примѣси какого-то урановаго минерала, на каковую до нѣкоторой степени указываютъ включенія, видимыя вооруженнымъ глазомъ въ тонкомъ шлифѣ, либо возможно, какъ это полагаетъ академикъ В. И. Вернадскій, исходя главнымъ образомъ изъ большей, сравнительно съ ортитомъ, кислотности силиката, что изслѣдованный авторомъ минералъ, можетъ быть, составляетъ какой либо новый, неизвѣстный до сихъ поръ членъ ряда: лоусонитъ, пренитъ, везувіанъ, кордіэритъ, хлорофиллитъ [1]).

Химическая Лабораторія
Императорской Академіи Наукъ.
Ноябрь 1912 г.

---

1) В. И. Вернадскій. Минералогія. Вып. 2-й, стр. 455. (Изданіе III-е).

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи.

Н. Я. Марръ.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 16 января 1913 г.).

## V.

1) *арм.* **tat** [ < ***tat-**$^{e}/_{i}$] *бабушка*; **h. han-**$^{e}/_{i}$ (**han-ik**) > **han** *бабушка*;—2) **h. шiḓ-** [<***шuḓ-**] *угасаніе*: **шiḓ-an-em** *гасну*, **шiḓ-uϑ-an-em** *гашу*.

1) Въ терминахъ родства, какъ и въ другихъ лексическихъ отдѣлахъ языковъ Арменіи вскрываются слова, происходящія изъ различныхъ яфетическихъ источниковъ; въ случаѣ, касающемся первыхъ двухъ словъ, армянскій языкъ сохранилъ терминъ изъ -n—развѣтвленія яфетической вѣтви, hайскій языкъ, если наша яфетическая этимологія h. han-i не вызвана случайнымъ созвучіемъ, — изъ -q—развѣтвленія той же вѣтви[1]).

а) Въ ḱарт́скомъ, т. е. въ одномъ изъ яфетическихъ языковъ -n развѣтвленія, какъ извѣстно, *мать* гласитъ დედაჲ ded-a-y, что̀ представляетъ видъ съ усѣченной формою женскаго рода (-a < -al); слово сохранилось и съ полною формою того же ж. окончанія (-al), но въ значеніи *самка* (вульг. преимущественно *самка курица*): დედალი ded-al-i. Давно уже выясненъ какъ корень этого слова dd(< wdd || bdd > bd) въ связи съ установленіемъ родства яфетическихъ языковъ съ семитическими (яф. wdd || сем. wld), такъ контингентъ

1) Только-что совершенная мною лингвистическая поѣздка въ Абхазію дала матеріалъ для пересмотра яфетической теоріи въ отношеніи къ вопросу не только объ абхазскомъ, но и о сванскомъ и объ языкѣ 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей. Главное пріобрѣтеніе, требующее поправки въ соотвѣтственной части яфетической теоріи, состоитъ въ томъ, что въ яфетической **вѣтви** языковъ приходится признать по образованію мн. числа и другимъ морфологическимъ особенностямъ два **развѣтвленія**, одно—состоящее изъ языковъ -n (ḱарт́скій и тубал-каинскіе), другое — изъ языковъ -q (абхазскій и примыкающіе къ нему); сванскій въ наличномъ теперь видѣ и языкъ 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей относятся къ мѣшанымъ типамъ. Подробнѣе особо.

словъ отъ того же корня въ грузинскомъ и въ ближайше сродныхъ съ нимъ языкахъ. По этимъ матеріаламъ видно, что ded-al-i > ded-a-y, получившее въ к̔арт̔скомъ значеніе *мать > самка*, собственно значитъ *родительница*. Сейчасъ рѣчь не о тѣхъ матеріалахъ, а о формѣ даннаго слова, прежде всего объ его суффиксѣ ж. рода -al > -a [1]). Тубал-кайнское идеально точное соотвѣтствіе к̔арт̔скаго ded-al было бы *dad-ol, что̀ и сохранилось съ обычнымъ передвиженіемъ o > u въ м. დადული dad-ul-i. *самка*, *курица* (въ ч̔. только *курица*, а по Февзи-бею «*цыплята*», вѣроятно, «*молодая курочка*»), съ усѣченною формою ж. окончанія დადუ dad-u id. [2]).

Могъ бы существать языкъ яфетическій, въ которомъ наше слово, съ ж. окончаніемъ означающее *мать > самка*, безъ ж. окончанія значило бы *отецъ* (*родитель*) > *самецъ*, но въ общемъ яфетическіе языки мы застаемъ на такой ступени развитія (разрушенія), что отожествлять грамматическій родъ непремѣнно съ поломъ нѣтъ никакого основанія: слова, обозначающія лицъ мужского пола, часто снабжены женскимъ окончаніемъ, напр. слово *отецъ*, *самецъ*, въ к̔арт̔скомъ гласящее მამალი mam-al-i > მამაჲ mam-a-y, также проявляетъ ж. окончаніе (-al > -a), происходя правда отъ другого корня (mm < ͼmm || bb < ͼbb и пр.). Потому то основа ded- и безъ женскаго окончанія могла бы означать *мать < самка* (въ лашхскомъ нарѣчіи сванскаго заим. изъ к̔арт̔. დედ ded такъ и значитъ *самка*); тубал-кайнское точное соотвѣтствіе такого слова безъ ж. окончанія звучало бы dad-$^{e}/_{i}$, что̀ и сохранилось въ м. დადი dad-i, но въ значеніи *бабушка*. Первоначальное значеніе *мать* тубал-кайнской разновидностью сохранено въ мокскомъ курдскомъ нарѣчіи, гдѣ *мать*, по доставленнымъ I. A. Орбели матеріаламъ, гласитъ դա̊դե dåd-e (наличныя тамъ же դե d-e *мать* и դա̊- då- въ сложномъ դա̊պիր då-pir *бабушка*, *повивальная бабка* [3]) представляютъ, очевидно, усѣченныя формы въ первомъ случаѣ безъ начальнаго слога, во второмъ — безъ конечнаго (ср. Н. Марръ, *Еще о словѣ «челеби»*, стр. 139, прим. 2) [4]). Семасіологическое основаніе для использованія слова, означающаго *мать*, въ патріархальномъ быту въ

1) Нужно ли напоминать, что исходный i > (послѣ гласнаго:) y есть яфетическое окончаніе II. падежа, спеціально к̔арт̔ское, въ тубал-кайнскихъ представленное закономѣрно гласнымъ e.

2) Я не привожу здѣсь сванскихъ эквивалентовъ (Н. Марръ, *Яфет. происх. абх. терминовъ родства*, стр. 425), представляющихъ по существу, какъ это теперь выясняется, тубал-кайнскій вкладъ въ сванскій языкъ.

3) Ср. к̔. დედაბერი deda-ber-i *старуха*. Кстати, въ нашей фонетической транскрипціи арм. буква ե имѣетъ первоначальное значеніе русск. э = лат. e, а не ye, что въ записяхъ діалектическихъ текстовъ армянскимъ письмомъ слѣдуетъ передавать черезъ յե.

4) Къ усѣченію դա̊դե dåd-e въ դա̊պիր då-pir *бабушка* параллель представляетъ усѣченіе мокскаго курдскаго բա̊բ båb въ мок. курд. բա̊պիր bå-pir *дѣдушка* (есть и въ другихъ нарѣчіяхъ съ инымъ произношеніемъ).

значеніи *бабушки* не нуждается въ особомъ поясненіи[1]); то же самое наблюдаемъ въ одномъ изъ армянскихъ говоровъ съ картскимъ «დედი» ded-i: у лорійскихъ армянъ, по словамъ А. А. Лорисъ-Калантара, դէդի dèd-i значитъ *бабушка*[2]); въ другомъ тубал-кайнскомъ языкѣ, именно въ чанскомъ დადი dad-i значитъ *тетка* (какъ по матери, такъ и по отцу), и это семасическое использованіе слова, первоначально означавшаго *мать*, также легко получаетъ свое оправданіе[3]), но та-же тубал-кайнская разновидность dad-$^e/_i$ сохранила и въ тубал-кайнскихъ языкахъ слѣды основного значенія «*мать*»: въ чанскомъ языкѣ დადე dad-e > მდადე m-dad-e значитъ *посаженая мать*, какъ впрочемъ и въ гурійскомъ говорѣ грузинскаго языка; въ другихъ говорахъ грузинскаго языка это — «дружка со стороны невѣсты»; а въ мингрельскомъ языкѣ не только «дружка», но и «шаферъ» (и жениха и невѣсты). Въ грузинскомъ языкѣ и его говорахъ эта разновидность съ огласовкою а вм. е заимствована изъ тубал-кайнскихъ, чанскаго или мингрельскаго. Изъ того же источника происходитъ, очевидно, какъ сохранен-

1) Въ связи съ этимъ и появленіе термина ბაბა bab-a (h. պապ pap) у свановъ въ значеніи *дѣдъ*, какъ мнѣ теперь представляется, правильнѣе толковать какъ новое семасическое развитіе слова ბაბა bab-a *отецъ*, а не какъ особое сложное слово, означающее *отецъ отца* (ср. Н. Марръ, *Яфетическое происхожденіе абхазскихъ терминовъ родства*, стр. 424). Любопытно, что картская разновидность слова *отецъ*, у лорійскихъ армянъ означающая *дѣдъ* (см. ниже, прим. 2), въ курдскомъ, гдѣ она сохранилась въ качествѣ яфетическаго переживанія (рядомъ съ bav [въ мокскомъ нарѣчіи բաբ båb] *отецъ*, Н. Марръ, *Еще о словѣ «челеби»*, ц. м.) въ формѣ mâm означаетъ *дядю* (со стороны отца) (отсюда duϑmâm *двоюродная сестра*, букв. *дочка дяди*, pəsmåm *родственникъ не первой крови*, букв. *сынъ дяди*); такъ обстоитъ дѣло, по личному сообщенію I. A. Орбели, въ мокскомъ курдскомъ нарѣчіи, отсюда и въ мокскомъ армянскомъ нарѣчіи: պըսմամ pəsmåm, однако съ простымъ a въ Р. падежѣ, պըսմամվէ pəsmamüϑ и во мн. ч. պըսմամքտիր pəsmamqtir. Justi въ *Dictionnaire Kurde-Français* для курд. pəsmam приводитъ значеніе «племянникъ», а для его разновидности, къ сожалѣнію, по малонадежному Garzoni, bsman — «cousin», хотя pusmān свидѣтельствуется и Lerch'омъ; такую же разновидность съ n (вм. m) приводитъ Justi и для duϑmam (< «doukht-mam» [duqϑ-mam] подъ دومام «doumam» [du-mam]); арабская орографія для курд. слова mam, resp. mâm, въ видѣ معم, какъ это приведено въ цитованномъ словарѣ, находится въ зависимости отъ искусственной этимологіи: Justi производилъ курд. *дядя* отъ араб. عمّ (см. ц. с. подъ پسمام и معم)! Съ другой стороны, и для меня представляетъ большой вопросъ, могъ ли яфетическій терминъ, означающій *отца*, да еще съ потерею ж. окончанія, быть перенесенъ на существо ж. пола, и посему сомнѣваюсь, чтобы арм. «մամէ» [մամե] mam-e > մամի mam-i > մամ mam, означающее *бабушку*, иногда *прабабушку* (С. Аматуни, Հայոց բառ ու բան, Вагаршапатъ 1912, s. v., въ формѣ մամ mam терминъ проникъ и въ haйскій языкъ у Мхитара Гоша въ *Судебникѣ*), и курдское mam-i со значеніемъ *самка курица* (ср. Justi, *Dictionnaire Kurde-Français*, s. v.) могли быть отнесены къ яфетическимъ матеріаламъ.

2) Картская разновидность слова *отецъ* (მამაჲ mam-a-y) безъ женскаго окончанія въ томъ же лорійскомъ армянскомъ говорѣ звучитъ մամի mâm-i и значитъ *дѣдъ*.

3) Приходится, конечно, отказаться отъ соблазнявшей мысли усматривать въ dad-i сложное слово съ первоначальнымъ значеніемъ «сестра (da) матери (dia)», при каковомъ толкованіи оно должно было быть картскимъ, а не тубал-кайнскимъ.

ное курдскимъ, въ частности въ его мокскомъ нарѣчіи—դա̊դե dåd-e съ первоначальнымъ значеніемъ *мать*, такъ наличное въ армянскомъ языкѣ տատ tat (< *tat-$^e/_i$) *бабушка*: все отличіе армянскаго эквивалента—въ мутуаціи, столь характерной для языковъ Арменіи. Въ армянскомъ же это слово входитъ въ составъ сложнаго տատմայր tat-mayr *повивальная бабка*, діал. տատմեր tat-mer (изъ посредствующей формы *tat-meyr *տատմեյր, въ hайск. транс. *տատմէր, ср. курд. դա̊պիր då-pir); любопытно аналогичное по первой части грузинское (въ Гуріи) составное слово въ значеніи *повивальной бабки* — დედამანია deda-mani-a, гдѣ въ соотвѣтствіе арм. տատ tat, resp. т.-к. dad-$^e/_i$ появляется его ка̊ртскій эквивалентъ съ женскимъ окончаніемъ დედაჲ ded-a-y.

Итакъ въ яфетическихъ языкахъ -n развѣтвленія форма безъ ж. окончанія проявляетъ въ основѣ то-же значеніе *мать > самка*, какъ и форма съ ж. окончаніемъ. Быть можетъ, это явленіе не первичное, а связано съ тѣмъ, что въ значеніи [*родитель*] *отецъ > самецъ* возобладалъ корень mm (< ꜀mm | ꜀mw, resp. ꜀bb | ꜀bw > bb | bw > b), отъ котораго происходятъ к̊. მამალი mam-al-i и его разновидности.

Какъ бы то ни было, если обслѣдованное выше слово, съ ж. окончаніемъ имѣя значеніе *мать > самка*, безъ женскаго окончанія обнаружило бы значеніе *отецъ > самецъ*, то это, какъ было уже сказано, насъ не должно было бы смутить, т. е. не было бы основанія недоумѣвать, если бы, напр., т.-к. dad-$^e/_i$, resp. съ армянскою мутуаціею *tat-$^e/_i$ > tat, въ какомъ либо яфетическомъ языкѣ всплыло со значеніемъ *отецъ > самецъ*, но къ этой подробности придется еще вернуться въ связи съ вопросомъ, не имѣющимъ прямого отношенія къ темѣ настоящей замѣтки.

b) Другое, именно hайское, слово հանի han-$^e/_i$ (հանիկ han-ik) > հան han въ значеніи *бабушки* сейчасъ не требуетъ столь долгаго объясненія съ формальной стороны; достаточно указать, что въ немъ также имѣемъ, по всей видимости, яфетическое слово, первоначально означавшее *мать*, и оно съ такимъ значеніемъ налицо въ языкахъ -q—развѣтвленія яфетической вѣтви: это абх. à-an *мать* и его эквиваленты (см. Н. Марръ, *Яфет. происх. абх. терминовъ родства*, стр. 425), въ числѣ которыхъ не надо упускать изъ виду черк. или адыг. han-e *мать*, сохранившаго въ началѣ спирантъ, наличный и въ hайскомъ «заимствованіи». Здѣсь, правда, возникаетъ иное затрудненіе: выяснено уже индоевропейское происхожденіе հանի han-$^e/_i$ цѣлымъ рядомъ иныхъ фактовъ [1]). Но мнѣ кажется, что, когда внѣшнее созвучіе имѣетъ

1) Hübschmann, *AG*, стр. 463,226.

свое оправданіе въ системѣ дѣйствительно существующихъ соотношеній языковъ, нельзя умалчивать о фактахъ, хотя бы пока они казались лишь заманчивыми. Тѣмъ болѣе, что съ одной стороны, наука въ лицѣ наиболѣе авторитетныхъ своихъ представителей упорно игнорируетъ даже безспорное историческое въ теченіи тысячелѣтій взаимное общеніе сближаемыхъ нами языковъ и отнюдь не учитываетъ очевидныхъ его результатовъ для вопроса о лингвистическихъ скрещеніяхъ и перерожденіяхъ въ обширной части древняго культурнаго міра, а, съ другой стороны, несмотря на заманчивость и индоевропейскихъ эквивалентовъ спорнаго слова, у самихъ индоевропеистовъ-лингвистовъ, такъ у Hübschmann'а, въ данномъ случаѣ замѣчается основательное колебаніе касательно пріемлемости индоевропейской этимологіи.

2) Наблюденія надъ абхазскимъ языкомъ, притомъ непосредственно надъ живою рѣчью, вскрыли новый путь къ распознаванію и признанію яфетическихъ элементовъ въ языкахъ Арменіи. Остановлюсь на одномъ случаѣ, именно абх. a-φ̣sə, которое значитъ одновременно и [*дыханіе* >] *душа* и [*замираніе* >] *мертвецъ*: такъ обстоитъ дѣло въ абжуйскомъ нарѣчіи или, пожалуй, говорѣ; что касается бзыбскаго (точнѣе—bzəb'скаго) говора, то въ немъ *душа* гласитъ a-φ̣sə, а мертвецъ—a-φ̣s̱ə, т. е. съ дебелымъ s̱. Казалось бы, какъ то полагаютъ сами абхазы, по крайней мѣрѣ бзыбцы, напр. глубокій знатокъ родной рѣчи о. Н. С. Патейпа, бзыбскій говоръ сохранилъ первоначальное состояніе языка, а въ абжуйскомъ звуковыя различія стерлись, и слова, не имѣющія по существу ничего общаго, наоборотъ, означающія «діаметрально» противоположныя понятія, случайно совпали. Сначала такъ представлялось дѣло и мнѣ. И мнѣ казалось, что такое созвучіе словъ, выражающихъ эти совершенно противоположныя понятія, свойственно только абхазскому. На самомъ же дѣлѣ звуковая дифференціація находится въ связи съ семасическою дифференціаціею, первоначально опредѣлявшеюся контекстомъ и фонетически не выражавшеюся. Какъ уже выяснено [1]), абх. φ̣s представляетъ перестановку sw, и основа слова a-φ̣sə *душа*, т. е. φ̣sə (<*swə) представляетъ эквивалентъ к̓ар̓тскаго sul-i *душа*, происходящаго отъ корня swl. И вотъ это слово лежитъ въ основѣ глаголовъ 1) к̓. სულება sul-eba-y, resp. съ предлогомъ და da—დასულება da-sul-eba-y, который означаетъ *умолканіе*, *замолкать* [букв. *угасаніе*, *замираніе*, *успокаиваться* [2])], 2) к̓. სულბვა sul-bva-y *теряніе сознанія* [букв. *угасаніе*, *замираніе*], съ предлогами და da — დასულბვა da-

1) Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, Мат. по яфет. языкозн. V, стр. 6.

2) Пов. სულე sul-e *успокойся*, *умолкни* (Ш. Руставскій, 239, 1, изд. Карич̣., 229, 1).

sul-bva[1]), შე ше — შესულბვა ше-sul-bva[2]). Однако, грузинскій языкъ въ значеніи *угасанія, замиранія* растерялъ чисто к̓арт̓скаго происхожденія глаголы (отъ основы სულ sul). Изъ двухъ ново-грузинскихъ словъ въ значеніи *угасанія | гашенія*, ქრობა qr-oba (ср. к̓. ქარი qar-i *вѣтеръ*) и ფსება φ̣s-eba, послѣдній, теперь ясно до очевидности, представляетъ заимствованіе изъ абхазскаго языка[3]); въ основѣ его лежитъ абхазская разновидность яфетическаго слова *душа* — a-φ̣sə, использованная въ значеніи *угасанія | гашенія*; этотъ абхазскій вкладъ въ грузинскомъ, хотя теперь появляющійся преимущественно въ гурійскомъ и имерскомъ говорахъ, — давнишній, и значитъ не только *угасаніе | гашеніе*, но и *гибель | разореніе*. Въ связи съ дополненіемъ თვალი ϑval-i (др.-гр. თუალი ϑual-i) *глазъ* то-же слово означаетъ *ослѣпленіе* (букв. *угасаніе | гашеніе свѣта*, resp. [*зрѣнія*] *глазъ*), и въ этомъ выраженіи глаголъ обыченъ и въ карталинскомъ говорѣ; корень извѣстенъ и безъ подъема w, resp. v | m въ φ̣: произносятъ такъ же и теперь — დავსება da-vseba | დამსება da-mseba (ср. выше φ̣sə < *swə), но, не говоря о ново-грузинскомъ, и въ древне-грузинскомъ ихъ вытѣснило заимствованное изъ родственнаго яфетическаго языка слово: такъ въ древне-грузинскомъ въ значеніи *гашенія* господствуетъ შრეტაჲ шr-et-a-y (аор. შრიტა шr-it-a *онъ погасилъ*); глаголъ находится въ формѣ породы -t, не занесенной мною въ *Основныя таблицы къ грамматикѣ древне-грузинскаго языка*[4]), такъ какъ она появляется лишь спорадически у весьма немногочисленныхъ глаголовъ, однако корень въ ней въ данномъ случаѣ представленъ не полностью, а истерто — съ потерею второго коренного w, какъ наблюдаемъ то въ породѣ -t и у к̓арт̓скаго глагола წრეტაჲ t̓r-et-a-y *изсушать до дна*, въ основѣ котораго лежитъ корень t̓wr (ср. отсюда к̓. t̓ura-y *выжимать, исчерпывать до дна*). Такимъ образомъ интересующій насъ глаголъ шr-et-a-y происходитъ отъ корня шwr, т. е. явнаго тубал-каинскаго эквивалента к̓арт̓скаго swl, т. е. отъ того тубал-каинскаго корня, отъ котораго въ ч̓анскомъ и мингрельскомъ налицо შური шur-i *дуновеніе, дыханіе, душа, запахъ* и т. п., эквивалентъ к̓арт̓скаго სული sul-i. Слѣдовательно, въ концѣ концовъ и въ другихъ яфетическихъ языкахъ противоположныя понятія *угасаніе, зами-*

---

1) Н. Марръ, «Ипполитъ, *Толкованіе Пѣсни Пѣсней*», стр. L. Впрочемъ, быть можетъ, -ბვა -bva представляетъ параллельную разновидность (v | m) глагола ბმაჲ bma-y *связываніе, связывать*, и въ такомъ случаѣ სულბვაჲ sul-bva-y въ корнѣ означаетъ *захватываніе дыханія*.

2) Н. Марръ, *Физіологъ*, армяно-грузинскій изводъ, стр. XLV.

3) Понятно, эта разновидность яфетическаго слова, заимствованная изъ абхазскаго, не можетъ быть использована какъ доказательство родства грузинскаго съ абхазскимъ (ср. Н. Марръ, *Къ вопросу о полож. абх. языка среди яфетическихъ*, стр. 35, прим. 1).

4) С.-Пб., 1908, табл. XI.

*раніе* и *дыханіе, душа* выражаются или выражались однимъ и тѣмъ же словомъ или словами во всякомъ случаѣ одного и того же корня. Постепенно однако смысловая дифференціація вызывала звуковое перерожденіе. Въ абхазскомъ одинъ изъ говоровъ, бзыбскій, этого достигъ перерожденіемъ s въ s̤ въ соотвѣтственномъ словѣ, когда оно употребляется въ значеніи *угасанія > замиранія*, resp. *мертвеца*: а-φs̤ə. Въ тубал-кайнскихъ языкахъ прежде всего измѣненіе коснулось гласнаго u (< we [слѣдовательно, первоначально ū]) основы шur: онъ подвергся обычному перебою въ i, но получившуюся основу шir изъ чисто тубал-кайнскихъ языковъ сохранилъ развѣ чанскій въ глаголѣ დოფშირამ do-φ-шir-am *изнашиваю* (букв. **погашаю*, **убиваю, изничтожаю*), представленномъ впрочемъ и въ мингрельскомъ შირუა шir-ua *износить, изрѣшетить*; что касается мингрельскаго, въ немъ кромѣ того допущено удвоеніе ш въ шq, и отъ этой основы шqir (< шir) со значеніемъ *угасанія > замиранія* и образованъ мингрельскій глаголъ породы -t შქირათუა шqir-at-ua (аор. 3-е л. დოშქირითუ do-шqir-it-u), означающій *гашеніе*. Однако тубал-кайнская основа шir безъ удвоенія перваго коренного въ значеніи *угасанія* все таки сохранилась, но съ другимъ, теперь общеизвѣстнымъ, тубал-кайнскимъ діалектическимъ перебоемъ r въ d̬, resp. nd̬[1]), т. е. въ видѣ шid̬-: эту діалектическую тубал-кайнскую разновидность сохранилъ һайскій языкъ въ глаголахъ շիջանիմ шid̬-an-im *гасну*, շիջուցանեմ шid̬-uϑ-an-em *гашу*. Любопытно, что һайскій языкъ сохранилъ съ такимъ тубал-кайнскимъ діалектическимъ перебоемъ обслѣдуемое слово не только въ значеніи *угасанія* [> *замиранія*], но и *дыханія > души*, ибо какъ т.-к. шir со значеніемъ *угасанія* въ һайскомъ языкѣ представленъ въ видѣ шid̬- въ упомянутыхъ глаголахъ շիջանիմ шid̬-an-im, շիջուցանեմ шid̬-uϑ-an-em, такъ т.-к. шur въ значеніи *дыханія, души* въ һайскомъ представленъ, какъ было выяснено еще раньше[2]), словомъ շունչ шund̬ *дыханіе, душа*, проникшимъ въ вульгарной формѣ շունչ шunϑ и въ армянскій. Вниманія заслуживаетъ лишь одно: тогда какъ u въ шund̬ > шunϑ въ һайскомъ концепцируется какъ краткій или простой гласный, почему Р.—շնչոյ шənd̬+o-y, въ шid̬ гласный i воспринятъ какъ долгій (iy[3]) или двугласный (ey[4]), иначе въ неударномъ слогѣ онъ также ослабѣлъ бы въ ə, между тѣмъ налицо шid̬-an-im, а не *шəd̬-an-im. Не возмѣщается ли въ первомъ случаѣ потеря первоначальной долготы звука u (ու) наращеніемъ n на d̬?

1) Н. Марръ, *Къ вопросу о ближайшемъ сродствѣ армянскаго языка съ иверскимъ* [*тубал-кайнскими*], стр. 071—071, его же *Яфет. элементы въ языкахъ Арменіи*, III, стр. 599.

2) Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, стр. 6, d, 1.

3) *шiyd̬, отсюда въ неударномъ слогѣ i: շիջանիմ шid̬-an-im.

4) -шeyd̬ въ һ. անշէջ an-шeyd̬ *неугасимый*.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 января — 15 февраля 1913 года).

6) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 2, 1 февраля. Стр. 49—126. 1913. lex. 8⁰.—1614 экз.

7) **Menologii anonymi Byzantini** saeculi X quae supersunt. Fasciculus alter, menses Iunium, Iulium, Augustum continens. Sumptibus Caesareae Academiae scientiarum e codice Hierosolymitano S. Sepulcri 17 edidit Basilius Latyšev, Academiae socius. Accedit tabula phototypica. (I+XIV+428 стр.). 1912. 8⁰. — 663 экз. Цѣна 3 руб. 15 коп.; 7 Mrk.

# Оглавленіе.—Sommaire.


стр.

**А. Лорисъ-Калантаръ.** Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Имирзекъ лѣтомъ 1912 г. . . . . . . . . . . 127

**Статьи:**

**А. А. Бѣлопольскій.** Современныя задачи Астрономіи. . . . . . . . . . . . 131

**А. А. Марковъ.** Примѣръ статистическаго изслѣдованія надъ текстомъ „Евгенія Онѣгина", иллюстрирующій связь испытаній въ цѣпь . . . 153

**Г. П. Черникъ.** Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія. . . . . . . . . . . . 163

**Н. Я. Марръ.** Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. V. . . . . . . . 175

PAG.

***A. Loris-Kalantar.** Rapport préliminaire sur une excursion à Imirzek en été 1912. . . . . . . . . . . . . . . . . . 127

**Mémoires:**

***A. A. Bělopolškij.** Les problèmes actuels de l'astronomie. . . . . . . . . . . . 131

***A. A. Markov.** Essai d'une recherche statistique sur le texte du roman „Eugène Oněgin", illustrant la liaison des épreuves en chaîne . . . 153

***G. P. Černik.** Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. 163

***N. J. Marr.** Eléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. V . . . . . . 175


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Февраль 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 4.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 МАРТА.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 MARS.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

Smithsonian
... 28 1913
National Museum

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ

## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

### ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

#### ЗАСѢДАНІЕ 1 ДЕКАБРЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству, отъ 26 ноября сего года за № 78, экстраординарные академики Императорской Академіи Наукъ, ординарные профессоры Императорскаго С.-Петербургскаго Университета, магистръ еврейской словесности, дѣйствительный статскій совѣтникъ Коковцовъ и докторъ прикладной математики, статскій совѣтникъ Стекловъ утверждены, согласно избранію, ординарными академиками той же Академіи: первый — по исторіи, литературѣ и древностямъ азіатскихъ народовъ, а второй — по прикладной математикѣ, оба съ 1-го іюля, съ оставленіемъ ихъ ординарными профессорами названнаго Университета.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Министръ Народнаго Просвѣщенія обратился къ Вице-Президенту Академіи съ циркулярнымъ отношеніемъ, отъ 15 ноября с. г. за № 3905, нижеслѣдующаго содержанія:

„Августѣйшимъ Президентомъ Императорской Академіи Художествъ Великою Княгинею Маріей Павловной, на основаніи Высочайше утвержденнаго 17 сентября 1912 года положенія Совѣта Министровъ, образована Комиссія для устройства, ко дню празднованія трехсотлѣтія Царствованія Дома Романовыхъ, юбилейной художественно-исторической общедоступной выставки.

„По мнѣнію Августѣйшаго Президента Академіи, однимъ изъ самыхъ достойныхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ поучительныхъ способовъ заинтере-

совать народныя массы этимъ событіемъ было бы наглядное ознакомленіе ихъ съ славною исторіею нашего отечества за истекшее трехвѣковое Царствованіе Дома Романовыхъ.

„Сообразно съ этою задачею выставка имѣетъ цѣлью иллюстрировать важнѣйшія событія въ Россіи за послѣднія столѣтія, преимущественно происшедшія при непосредственномъ участіи Членовъ Дома Романовыхъ, выразить духъ каждаго Царствованія и, соотвѣтственно сему, собирать художественныя произведенія и предметы работы этихъ эпохъ, группируя ихъ на выставкѣ по отдѣльнымъ Царствованіямъ.

„Всякаго рода произведенія искусства и предметы, принадлежавшіе Членамъ Дома Романовыхъ, пожертвованные ими, или вообще, по времени исполненія, относящіеся къ той или иной эпохѣ и представляющіе историческій интересъ, какъ то: картины, портреты, гравюры, произведенія ваянія и зодчества (въ оригинальныхъ проектахъ или моделяхъ), медали, монеты, грамоты, акты и документы и т. п. могутъ быть приняты на выставку.

„Въ виду вышеизложеннаго покорнѣйше прошу Ваше Высокопревосходительство не отказать въ составленіи списка имѣющихся въ различныхъ учрежденіяхъ Академіи Наукъ предметовъ, актовъ и документовъ, которые соотвѣтствовали бы вышеупомянутой цѣли выставки, каковой списокъ представить мнѣ срокомъ не позже половины декабря сего года, дабы по разсмотрѣніи его въ Министерствѣ, тѣ изъ предметовъ или документовъ, которые признаны будутъ Коммиссіей подходящими, могли быть доставлены въ Петербургъ и отправлены на выставку къ серединѣ января наступающаго 1913 года“.

Положено увѣдомить Министра Народнаго Просвѣщенія, что вслѣдствіе непосредственнаго обращенія Августѣйшаго Президента Академіи Художествъ къ Августѣйшему Президенту Академіи Наукъ, послѣдняя уже приступила къ составленію списка имѣющихся въ ея учрежденіяхъ предметовъ, актовъ и документовъ, которые соотвѣтствовали бы цѣлямъ художественно-исторической выставки, устраиваемой ко дню празднованія трехсотлѣтія царствованія Дома Романовыхъ, и что списокъ этотъ будетъ представленъ Академіею непосредственно въ Коммиссію по устройству означенной выставки, имѣющую въ своемъ составѣ и представителя Академіи Наукъ, въ лицѣ Непремѣннаго Секретаря.

Министръ Юстиціи обратился въ Академію Наукъ съ отношеніемъ, отъ 10 ноября с. г. за № 64822, нижеслѣдующаго содержанія:

„Циркулярнымъ распоряженіемъ моимъ по ввѣренному мнѣ вѣдомству отъ 21 августа с. г. за № 49204, предложено было предсѣдателямъ судебныхъ мѣстъ озаботиться передачей хранящихся въ архивахъ судебныхъ установленій дѣлъ о сектантахъ, по истеченіи десятилѣтняго срока со дня ихъ окончанія, въ Библіотеку Императорской Академіи Наукъ для вѣчнаго храненія. Мѣра эта вызвана была съ одной

стороны высказанными Академіей Наукъ пожеланіями охранить весьма цѣнный для изученія исторіи религіозныхъ движеній въ Россіи матеріалъ отъ возможности его уничтоженія, а съ другой неимѣніемъ въ Министерствѣ Юстиціи опредѣленныхъ свѣдѣній о возможности сосредоточить эту довольно обширную категорію архивныхъ дѣлъ въ одномъ изъ архивовъ ввѣреннаго мнѣ вѣдомства.

„Нынѣ изъ имѣющихся въ Министерствѣ свѣдѣній усматривается, что Московскій Архивъ Министерства Юстиціи, предназначенный по самому закону какъ для храненія разныхъ дѣлъ первостепенной важности, такъ и для научной ихъ разработки, располагаетъ ещё достаточнымъ свободнымъ помѣщеніемъ для сосредоточенія въ немъ вышеуказанныхъ дѣлъ о сектантахъ.

„Вполнѣ раздѣляя высказанныя Императорской Академіей Наукъ соображенія о необходимости озаботиться всемѣрно охраной дѣлъ о сектантахъ, я въ то же время нахожу, что дѣла сіи, разсмотрѣніе коихъ въ силу закона (ст. 620² уст. угол. суд.) происходитъ не иначе, какъ при закрытыхъ дверяхъ, содержатъ въ себѣ въ большинствѣ случаевъ матеріалъ, пользованіе которымъ посторонними лицами должно быть допускаемо съ особой осмотрительностью, и что поэтому храненіе сихъ дѣлъ въ Московскомъ Архивѣ Министерства Юстиціи представлялось бы болѣе цѣлесообразнымъ.

„По приведеннымъ основаніямъ мною, вмѣстѣ съ симъ, сдѣлано, въ отмѣну вышеуказаннаго циркуляра за № 49204, соотвѣтствующее распоряженіе о томъ, чтобы на будущее время дѣла о сектантахъ, по истеченіи десятилѣтняго срока со дня ихъ окончанія, передавались для вѣчнаго храненія въ Московскій Архивъ Министерства Юстиціи.

„Объ изложенномъ имѣю честь увѣдомить Императорскую Академію Наукъ съ покорнѣйшей просьбой препроводить, по принадлежности, въ Московскій Архивъ Министерства Юстиціи поступившія уже въ Академію Наукъ дѣла о сектантахъ, а также и тѣ дѣла, которыя могутъ поступить въ будущемъ“.

Положено: поступившія уже въ Рукописное Отдѣленіе I-го Отдѣленія Библіотеки Академіи дѣла о сектантахъ препроводить, по принадлежности, въ Московскій Архивъ Министерства Юстиціи, о чемъ сообщить директору I-го Отдѣленія Библіотеки — для исполненія, и Министру Юстиціи — для свѣдѣнія.

Московскій Городской Голова, при отношеніи отъ 26 октября с. г. за № 13734, препроводилъ въ Академію, въ дополненіе къ отношенію отъ 19 сентября с. г. за № 11330, второй экземпляръ медали въ память 100-лѣтней годовщины Отечественной войны.

Положено благодарить Московскаго Городского Голову отъ имени Академіи, а медаль передать въ Русскій Нумизматическій Кабинетъ при Академіи.

Временно исполняющій обязанности Посла Его Величества Короля Италіи въ С.-Петербургѣ маркизъ Делла-Торретта, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 15 (28) марта с. г. за № 1149, препроводилъ въ даръ Академіи, отъ имени Короля, экземпляръ труда его „Corpus Nummorum Italicorum“, v. III.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что, письмомъ отъ 26 ноября с. г. за № 3220, онъ уже просилъ маркиза Делла-Торретта принести Королю Италіи выраженіе благодарности Академіи за этотъ цѣнный даръ.

Положено принять къ свѣдѣнію, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Приватъ-доцентъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета Эдуардъ Александровичъ Вольтеръ обратился въ Общее Собраніе съ нижеслѣдующимъ заявленіемъ отъ 28 ноября с. г.:

„Принося въ даръ Академіи Наукъ свое собраніе литовскихъ книгъ и журналовъ, а также сочиненій по литвовѣдѣнію, до 600 названій, имѣю честь покорнѣйше просить, въ случаѣ Академія пожелаетъ принять этотъ мой даръ, выразить согласіе на слѣдующія условія:

„1) Собраніе имени Э. А. Вольтера хранится въ особомъ закрытомъ помѣщеніи въ залахъ Славянскаго Отдѣла Библіотеки.

„2) Жертвователь имѣетъ преимущества при пользованіи книгами этого собранія.

„3) Постороннимъ лицамъ книги выдаются на домъ не иначе, какъ на короткій срокъ, съ особаго разрѣшенія директора.

„4) Собраніе Э. А. Вольтера можетъ пополняться жертвователемъ и другими лицами“.

Въ связи съ этимъ директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки академикъ К. Г. Залеманъ заявилъ, что по соблюдавшемуся до сихъ поръ порядку книги на литовскомъ и латышскомъ языкахъ должны храниться во II-мъ Отдѣленіи Библіотеки, въ которомъ уже имѣется обширная коллекція литературы на этихъ языкахъ, и что посему на оставленіе пожертвованныхъ Э. А. Вольтеромъ книгъ въ Славянскомъ Отдѣлѣ I-го Отдѣленія Библіотеки онъ, академикъ К. Г. Залеманъ, можетъ согласиться лишь въ томъ случаѣ, если для II-го Отдѣленія будутъ изготовлены на средства I-го Отдѣленія подробныя алфавитныя карточки по принятому образцу. Директоръ I-го Отдѣленія Библіотеки академикъ А. А. Шахматовъ изъявилъ на это полное согласіе.

Положено благодарить Э. А. Вольтера отъ имени Академіи за его цѣнный даръ и изъявить согласіе на предложенныя имъ условія принятія дара съ указаннымъ академикомъ К. Г. Залеманомъ добавленіемъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что профессоръ И. Е. Евсѣевъ (С.-Петербургъ) передалъ для Рукописнаго Отдѣленія Библіотеки Академіи рукопись „Аллегорія Ломоносова“, бывшую на Выставкѣ

„Ломоносовъ и Елизаветинское время“ (см. Каталогъ Выставки, вып. VII изд. 2-е, № 481).

Положено рукопись передать по назначенію и благодарить жертвователя отъ имени Академіи.

Почетный членъ Академіи сенаторъ Итальянскаго Королевства профессоръ Джіованни Капеллини (Giovanni Capellini) препроводилъ въ Академію экземпляръ изданной къ 50-лѣтію его профессорской дѣятельности книги „Onoranze a Giovanni Capellini...“.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что, письмомъ отъ 9/22 ноября с. г., онъ уже выразилъ благодарность профессору Капеллини отъ имени Академіи.

Положено принять къ свѣдѣнію, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Владимиръ Александровичъ Рышковъ принесъ въ даръ Академіи 2 „дарика“ Императорской Россійской Академіи, серебряный и бронзовый, оба съ датою 21 октября 1783 года.

Положено передать означенные „дарики“ въ Русскій Нумизматическій Кабинетъ и благодарить жертвователя отъ имени Академіи.

Непремѣнный Секретарь доложилъ нижеслѣдующее:

„В. П. Семенниковъ, передавъ во II-е Отдѣленіе Библіотеки до 150 названій иностранныхъ, преимущественно научныхъ изданій XVI—XIX ст., проситъ о выдачѣ ему изъ Книжнаго Склада Академіи необходимыхъ для его научныхъ занятій академическихъ изданій по прилагаемому при семъ списку. Вмѣстѣ съ тѣмъ г. Семенниковъ приноситъ въ даръ: 1) для Рукописнаго Отдѣленія Библіотеки 5 рукописей „Начальныя основанія фортификаціи“; томъ прошеній въ Коммерцъ-Коллегію 1736—1738 гг.; лѣчебникъ XVIII в.; 2) для Архива Конференціи — 8 томовъ академическихъ изданій XVIII в.; 3) для Петровской Галлереи Музея Этнографіи — 3 книги XVIII и XIX в. о Петрѣ Великомъ; 4) для Пушкинскаго Дома: рукописную копію 1820-хъ гг. „Евгенія Онѣгина“; рукописный сборникъ копій, первой четверти XIX ст., стихотвореній Жуковскаго, басенъ Крылова и др.; 2 книги „Сокращеніе Росс. Исторіи Карамзина“, изд. Таппе, 1819 и 1824, и нѣсколько разныхъ гравированныхъ портретовъ Пушкина.

Положено: 1) благодарить В. П. Семенникова отъ имени Академіи; 2) ходатайство его о выдачѣ ему нѣкоторыхъ изданій Академіи удовлетворить, о чемъ сообщить для исполненія въ Книжный Складъ, съ препровожденіемъ списка необходимыхъ г. Семенникову изданій.

Непремѣнный Секретарь просилъ Общее Собраніе разрѣшить занятія въ Архивѣ Конференціи шталмейстеру Высочайшаго Двора Сергѣю Николаевичу Казнакову, изучающему исторію фарфороваго производ-

ства въ Петербургѣ въ серединѣ XVIII в. и участія въ этомъ дѣлѣ Академіи Наукъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ Непремѣнный Секретарь, какъ лицо, въ вѣдѣніи и подъ наблюденіемъ коего находится Архивъ Конференціи (§ 53 Устава Академіи), просилъ Общее Собраніе разрѣшить ему допускать къ занятіямъ въ Архивѣ Конференціи лицъ, ему лично извѣстныхъ, безъ особаго каждый разъ доклада о томъ Конференціи.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить для свѣдѣнія Завѣдывающему Архивомъ Конференціи.

Во исполненіе § 191 протокола засѣданія 3 ноября с. г. Общее Собраніе имѣло сужденіе по предложенію директоровъ обоихъ Отдѣленій Библіотеки академиковъ К. Г. Залемана и А. А. Шахматова о присужденіи въ текущемъ году юбилейной Бэровской медали за обогащеніе музеевъ и библіотекъ Академіи г-жамъ Идѣ Яковлевнѣ и Сусаннѣ Яковлевнѣ Пассоверъ, пожертвовавшимъ Академіи въ 1910 году цѣнную библіотеку ихъ покойнаго брата А. Я. Пассовера, содержащую около 30000 томовъ изданій на разныхъ языкахъ, главнымъ образомъ, по общественнымъ и историческимъ наукамъ.

Положено присудить Бэровскую юбилейную медаль г-жамъ Идѣ Яковлевнѣ и Сусаннѣ Яковлевнѣ Пассоверъ, о чемъ сообщить въ Правленіе Академіи для соотвѣтствующихъ распоряженій (послѣ 29 декабря с. г.).

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Собранія, что II-е Отдѣленіе Библіотеки получило въ даръ, при особомъ спискѣ, отъ Владиміра Петровича Семенникова (Спб., В. О., 6-я л., 25) болѣе 100 названій старыхъ изданій на иностранныхъ языкахъ, пополняющихъ коллекцію Библіотеки.

„Кромѣ того, отъ д-ра В. фонъ-Дикъ (Dr. W. v. Dyck) получено роскошное изданіе (München, Deutsches Mus.): Georg v. Reichenbach, München, 1912, fol.

„За оказанное Библіотекѣ вниманіе предлагаю выразить жертвователямъ благодарность Императорской Академіи Наукъ“.

Положено принять къ свѣдѣнію и благодарить жертвователей отъ имени Академіи.

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 5 ДЕКАБРЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 7 декабря н. ст. с. г. скончался въ Кэмбриджѣ (Англія), на 68-мъ году отъ рожденія, извѣстный математикъ и астрономъ сэръ Джорджъ-Ховардъ Дарвинъ, состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи съ 1907 года.

Академикъ О. А. Баклундъ читалъ некрологъ покойнаго.

Академикъ В. И. Вернадскій доложилъ, что 30 ноября с. г. скончался младшій ученый хранитель Геологическаго и Минералогическаго Музея имени Императора Петра Великаго Генрихъ Іосифовичъ Касперовичъ. При этомъ академикъ В. И. Вернадскій прочелъ краткій некрологъ покойнаго.

Присутствующіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Положено: некрологъ Дж.-Х. Дарвина напечатать въ „Извѣстіяхъ" Академіи, а некрологъ Г. І. Касперовича въ „Трудахъ Геологическаго Музея" Академіи.

Кромѣ того положено выразить соболѣзнованіе по случаю кончины Дж.-Х. Дарвина его вдовѣ и Trinity College въ Кэмбриджѣ.

„Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark" въ Грацѣ, циркуляромъ отъ ноября с. г., выразилъ Академіи благодарность за привѣтствіе по случаю празднованія 50-лѣтія его существованія 10 октября н. ст. с. г.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Генеральный Секретарь IX-го Международнаго Конгресса по зоологіи, созываемаго въ Монако съ 25 по 30 марта н. ст. 1913 года, профессоръ Л. Жубэнъ (Prof. L. Joubin, Paris, Institut Océanographique, 195, Rue Saint-Jacques), отъ имени Принца Альберта Монакскаго, обратился къ Академіи съ приглашеніемъ принять участіе въ названномъ

Конгрессѣ, и, въ случаѣ желанія Академіи послать на Конгрессъ своего представителя, увѣдомить о томъ, въ возможно непродолжительномъ времени, Генеральнаго Секретаря.

Положено: 1) коммандировать на IX-й Конгрессъ по зоологіи, въ качествѣ представителя Академіи, академика В. В. Заленскаго, съ выдачею ему 400 рублей изъ суммъ на ученыя предпріятія Отдѣленія, о чемъ сообщить Правленію для соотвѣтствующихъ распоряженій; 2) увѣдомить о коммандированіи академика В. В. Заленскаго Генеральнаго Секретаря названнаго Конгресса.

Э.-Ж. Дегò (E. G. Dehaut, Cagliari, Sardegna, 199, Cors. Vitt. Eman.), при письмѣ отъ 7 ноября н. ст. с. г., препроводилъ въ даръ Академіи экземпляръ 4-го выпуска своего труда о Корсикѣ и Сардиніи.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки академикъ К. Г. Залеманъ доложилъ, что книга эта въ Библіотекѣ уже получена.

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ“, статью С. Д. Охлябинина: „Термографъ В. В. Кузнецова въ англійской клѣткѣ, въ Байрамъ-Али, Закаспійской области, лѣтомъ 1911 г.“ (S. D. Ochliabinin. Le thermographe de Kuznecov dans un abris anglais, à Bajram-Ali, province Transcaspienne, en été 1911). Названный приборъ, установленный въ клѣткѣ англійскаго типа, но нѣсколько иныхъ размѣровъ, былъ изслѣдованъ авторомъ одновременно съ испытаніемъ двухъ другихъ клѣтокъ, тоже нѣсколько измѣненнаго англійскаго типа, предпринятымъ по порученію Обсерваторіи въ видахъ выясненія наилучшей установки термометровъ въ низкихъ широтахъ. Результаты сравненія этихъ послѣднихъ съ психрометромъ Ассмана были напечатаны въ № 2 „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“ за 1912 г.

„Наблюденія были ведены со всѣми необходимыми предосторожностями, а обработка наблюденій произведена обдуманно и цѣлесообразно. Главная цѣль была испытать надежность записей прибора В. В. Кузнецова въ приспособленной имъ установкѣ; но, помимо этого, наблюденія и сами по себѣ представляютъ интересъ, несмотря на то, что они охватываютъ лишь одинъ мѣсяцъ, такъ какъ мы имѣемъ впервые непрерывную запись вполнѣ надежныхъ наблюденій въ самое жаркое время года въ этой мѣстности крайне континентальнаго климата; такъ, напримѣръ, въ среднемъ выводѣ за мѣсяцъ суточныя колебанія температуры совершались отъ 18°6 въ 5 часовъ утра до 34° въ 3 часа дня, а абсолютныя величины максимума и минимума достигаютъ 38° и 14°. Относительная влажность очень мала, въ среднемъ выводѣ за 24 часа она получилась 29% съ ко-

лебаніями отъ 20 до 44%; за весь мѣсяцъ она ни разу не подымалась выше 83%, а пониженіе достигало 7%.

„Клѣтка В. В. Кузнецова съ психрометромъ изъ термометровъ съ цилиндрическими термометрами дала результаты болѣе близкіе къ психрометру Ассмана, чѣмъ другія двѣ клѣтки.

„Сравненія психрометра Августа въ клѣткѣ съ психрометромъ Ассмана производились каждые 2 часа съ 7 час. утра до 9 час. вечера.

„Въ среднемъ выводѣ изъ сравненій за всѣ сроки оказалось, что термометръ въ клѣткѣ показывалъ лишь на 0°,04 выше термометра Ассмана. Авторъ, между прочимъ, доказываетъ, что сравненія записей термогигрографа съ психрометромъ въ три срока (7 ч. утра, 1 ч. дня и 9 ч. веч.) совершенно достаточны для полученія надежныхъ данныхъ по всей кривой въ промежуткахъ между сравненіями.

„Авторъ разсматриваетъ, какое вліяніе на разности между психрометромъ Ассмана и записью прибора оказываютъ время сутокъ, скорость вѣтра. Въ результатѣ оказалось, что термогигрографъ В. В. Кузнецова въ его установкѣ давалъ въ Байрамъ-Али въ августѣ вполнѣ удовлетворительные результаты.

„Къ статьѣ г. Охлябинина приложенъ одинъ чертежъ".

Положено напечатать статью С. Д. Охлябинина въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью завѣдывающаго Отдѣленіемъ Ежемѣсячнаго Бюллетеня названной Обсерваторіи А. М. Шенрока: „Наибольшія отклоненія среднихъ мѣсячныхъ температуръ въ Европейской Россіи отъ нормальныхъ величинъ за періодъ съ 1870 по 1910 гг.". (A. M. Schönrock. Les plus grands écarts des moyennes mensuelles de température en comparaison avec les normales en Russie d'Europe, pour la période de 1870 à 1910).

Къ статьѣ приложены 26 картъ и 1 листъ чертежей.

Академикъ М. А. Рыкачевъ просилъ при этомъ разрѣшенія Отдѣленія отпечатать для Обсерваторіи, сверхъ установленныхъ 300 экземпляровъ, еще 700 экземпляровъ названной статьи (вмѣстѣ съ картами).

Положено: 1) напечатать статью А. М. Шенрока въ „Запискахъ" Отдѣленія; 2) сообщить Типографіи о напечатаніи для Физической Обсерваторіи сверхъ установленныхъ 300 экземпляровъ, еще 700 экземпляровъ названной статьи.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ Отдѣленію, для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго Музея", статью Д. Н. Соколова:

„Къ вопросу о возрастѣ *Ammonites balduri* Keys.“ (D. N. Sokolov. Sur l'âge de l'*Ammonites balduri* Keys.).

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Геологическаго Музея“.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Честь имѣю представить для помѣщенія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью В. Н. Робинсона: „Новыя данныя о геологическомъ строеніи Сѣвернаго Кавказа въ бассейнѣ рѣкъ Бѣлой и Лабы (Кубанская область)“ (V. N. Robinson. Nouvelles données sur la structure géologique du Caucase du Nord dans le bassin des fleuves Bělaja et Laba).

„Статья представляетъ особый интересъ въ виду открытія г. Робинсономъ верхне-палеозойской фауны въ двухъ пунктахъ—въ горѣ Гефо, въ верховьяхъ р. Бѣлой, и въ 3-хъ верстахъ на SW отъ впаденія Урупгтена въ Малую Лабу. Фауна горы Гефо представляетъ большое сходство, съ одной стороны—съ описанной Джеммелларо изъ фузулиновыхъ известняковъ Сициліи, съ другой — съ артинскими формами изъ Горной Бухары. Что же касается фауны съ р. Лабы, то таковая имѣетъ большое сходство съ собранной въ известнякахъ Сафетъ-Дарона въ Горной Бухарѣ“.

Положено напечатать статью В. Н. Робинсона въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго Музея“, статью Н. Т. Бѣляева: „Метеоритъ изъ Бодайбо“ [N. T. Bělïaev (Belaïew). Sur le météorite de Bo-daj-bo].

Къ статьѣ приложена таблица.

Положено напечатать статью Н. Т. Бѣляева въ „Трудахъ Геологическаго Музея“.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью старшаго ботаника Ботаническаго Музея Н. А. Буша подъ заглавіемъ: „О дѣленіи Сибири на ботанико-географическія области“ (N. A. Busch. Sur la division de la Sibérie en provinces phyto-géographiques).

Авторъ говоритъ о попыткѣ раздѣленія Сибири на ботанико-географическія провинціи, предпринятой Н. И. Кузнецовымъ, и доказываетъ, что границы между этими провинціями еще совершенно не установлены, а потому распредѣлять по этимъ провинціямъ матеріалъ во „Флорѣ Сибири“, издаваемой Императорской Академіей Наукъ, невозможно.

Положено напечатать работу Н. А. Буша въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью В. Н. Сукачева: „Изслѣдованіе растительт-

ныхъ остатковъ изъ пищи мамонта, найденнаго на р. Березовкѣ Якутской области“ (V. N. Sukačev. Analyse des débris de plantes dans les aliments du mammouth, trouvé près de la rivière Berezovka dans la province Jakutsk).

Къ статьѣ приложены 4 фототипическія таблицы, уже исполненныя въ мастерской Голике и Вильборга, и 2 рисунка въ текстѣ. Стоимость таблицъ и рисунковъ будетъ покрыта изъ особой суммы, предназначенной на изданіе изслѣдованій Березовскаго мамонта.

Положено напечатать статью В. Н. Сукачева въ отдѣльномъ сборникѣ статей, подъ общимъ заглавіемъ: „Научные результаты экспедиціи для раскопокъ мамонта, найденнаго на р. Березовкѣ Якутской области“.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Б. Н. Городкова: „Къ систематикѣ европейско-азіатскихъ представителей рода *Sagittaria*“ (B. N. Gorodkov. Sur les espèces européennes et asiatiques du genre *Sagittaria*).

Къ статьѣ будетъ приложена небольшая карта и нѣсколько рисунковъ.

Положено напечатать статью Б. Н. Городкова въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью К. Іендо (K. Yendo) на англійскомъ языкѣ, подъ заглавіемъ: „On *Haplosiphon filiformis* Rupr.“ (О *Haplosiphon filiformis* Rupr.).

Къ статьѣ приложены 2 рисунка.

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью О. И. Морошкиной: „О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ яблочнокислаго магнія“ (O. I. Moroškin. Sur la forme cristalline et les propriétés optiques du malate de magnésium).

Въ этой статьѣ О. И. Морошкина впервые даетъ рядъ измѣреній оптическихъ свойствъ яблочнокислаго магнія и впервые изслѣдуетъ въ немъ явленія вытравленія.

Положено напечатать статью О. И. Морошкиной въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью В. В. Карандѣева: „Къ вопросу о химическомъ составѣ нефелина“ (V. V. Karanděev. Sur la structure chimique de la néphéline).

Въ этой работѣ В. В. Карандѣевъ даетъ новый анализъ нефелина изъ Ильменскихъ горъ и подвергаетъ критикѣ существующія воззрѣнія на химическое строеніе этого тѣла. По его мнѣнію всѣ данныя указываютъ на то, что въ нефелинѣ мы имѣемъ примѣръ изоморфной смѣси,

отличающейся нѣкоторыми особенностями отъ другихъ намъ извѣстныхъ, связанныхъ со способностью щелочныхъ солей каолиноваго строенія растворять избытокъ кремнезема въ видѣ какого то ближе не опредѣленнаго пока соединенія.

Положено напечатать работу В. В. Карандѣева въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью С. П. Попова: „О нѣкототорыхъ сульфатахъ изъ окрестностей Георгіевскаго монастыря въ Крыму“ (S. P. Popov. Sur quelques sulphates des environs du monastère de St.-George en Crimée).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь просить напечатать въ „Извѣстіяхъ“ Академіи Наукъ мою статью, подъ заглавіемъ „*Ovis arcar* и близкія къ нему формы дикихъ барановъ“ (N. V. Nasonov. *Ovis arcar* et les formes voisines des moutons sauvages).

„Въ этой статьѣ я излагаю результаты дальнѣйшей разработки методовъ изученія кривизны роговъ дикихъ барановъ, какъ систематическаго признака. Въ настоящее время я пришелъ къ убѣжденію, что для выясненія отличій подвидовъ по кривизнѣ роговъ необходимо выяснить не только углы изгиба или перекручиванія отдѣльныхъ участковъ внутренней поверхности рога на протяженіи въ 10 сант. по нижнему ребру, но главнымъ образомъ разницы между величиной угловъ изгиба сосѣднихъ участковъ. Рядъ равенствъ или неравенствъ между этими разницами на всемъ протяженіи рога, начиная отъ начала прироста второго года, даютъ отличительные признаки для подвидовъ и выражаютъ характеръ изгиба.

„Кромѣ того, статья содержитъ описаніе самца и самки *O. arcar varenzovi*, до сего времени не описаннаго, и въ ней устанавливается новый подвидъ *Ovis arcar dolgopolovi*, изъ сѣверной Персіи“.

Положено напечатать работу академика Н. В. Насонова въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью С. А. Зернова: „Краткій отчетъ по коммандировкѣ отъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ для собиранія коллекцій въ Черномъ морѣ у береговъ Турціи (Анатоліи) въ 1912 году“ [S. A. Zernov. Compte-rendu préliminaire d'une mission scientifique par le Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg pour faire des collections dans la Mer Noire près des côtes de la Turquie (Anatolie) en 1912].

При этомъ академикъ Н. В. Насоновъ просилъ выразить благодарность отъ имени Академіи Отдѣлу Торговаго Мореплаванія Министерства Торговли и Промышленности за предоставленіе въ распоряженіе С. А. Зернова ледокола № 1 и начальнику Николаевскаго порта Л. К. Юстусу, командиру ледокола № 1 Г. Л. Добровольскому, лейтенанту оттоманскаго флота Ахмету Расиму и Россійскому Вице-Консулу въ Синопѣ Виллььяму Джюдичи (William Giudici) за содѣйствіе къ выполненію С. А. Зерновымъ возложеннаго на него порученія по изслѣдованію фауны Чернаго моря.

Положено напечатать отчетъ С. А. Зернова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“ и благодарить поименованныхъ выше лицъ отъ имени Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. А. Бялыницкаго-Бирули (A. A. Birula): „Monographie der Solifugen-Gattung *Gylippus* E. Simon“ (Монографія рода *Gylippus* E. Simon).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, т. XVIII, работу профессора А. М. Никольскаго, озаглавленную: „*Onychodactylus rossicus* n. sp.“ [A. M. Nikolsky (Nikolskij). *Onychodactylus rossicus* n. sp.].

Положено напечатать работу проф. А. М. Никольскаго въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“ статью С. М. Чугунова: „Гады, собранные въ Минусинскомъ уѣздѣ, Енисейской губ. и въ Балаганскомъ, Иркутской губ., въ 1912 г.“ [Čugunov, S. M. Amphibiens et Reptiles, collectionnés en 1912 dans les districts de Minussinsk (gouv. de Jenisseisk) et de Balagan (gouv. d'Irkutsk)].

Положено напечатать работу С. М. Чугунова въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Г. П. Черника: „Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ Цейлонскаго гравія“ (G. P. Černik. Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de l'île de Ceylan).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Предсѣдатель Коммиссіи по развитію метеорологическаго дѣла на Черноморскомъ побережьи академикъ М. А. Рыкачевъ предложилъ Конференціи закрыть названную Коммиссію, въ виду того, что въ настоящее время дѣйствуетъ Общество Черноморскаго Побережья, въ задачи котораго, между прочимъ, входитъ и изслѣдованіе климата этой области.

Положено закрыть названную Коммиссію и поручить академику М. А. Рыкачеву, какъ ея предсѣдателю, оповѣстить объ этомъ членовъ Коммиссіи.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„В. Л. Комаровъ, стоявшій во главѣ ботанической части экспедиціи, снаряженной покойнымъ Ѳ. П. Рябушинскимъ въ Камчатку, сообщилъ мнѣ, что въ самомъ непродолжительномъ времени имъ будетъ передано въ Ботаническій Музей Академіи, по порученію Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, отъ имени Татьяны Константиновны Рябушинской, до 1200 гербарныхъ экземпляровъ растеній, собранныхъ экспедиціей и обработанныхъ В. Л. Комаровымъ. Прошу Отдѣленіе выразить Т. К. Рябушинской благодарность за весьма цѣнный даръ и, по полученіи коллекцій, извѣстить о томъ Императорское Русское Географическое Общество".

Положено благодарить Т. К. Рябушинскую отъ имени Академіи и, по полученіи Ботаническимъ Музеемъ упомянутаго гербарія, извѣстить о томъ Императорское Русское Географическое Общество.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ просилъ о коммандированіи его заграницу для занятій въ Британскомъ Музеѣ и объ исходатайствованіи ему заграничнаго паспорта съ 15 декабря с. г. по 1 февраля 1913 г. При этомъ академикъ Н. В. Насоновъ доложилъ, что завѣдываніе Музеемъ на время его отсутствія онъ передаетъ старшему зоологу В. Л. Біанки.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ просилъ Отдѣленіе коммандировать младшаго зоолога сверхъ штата Александра Михайловича Дьяконова за границу съ 1 января по 1 сентября 1913 года, для занятій по изученію *Echinodermata* въ Музеяхъ Страссбурга, Берлина, Копенгагена, Штудтгарта и другихъ.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

## Засѣданіе 9 января 1913 года.

Академикъ В. В. Заленскій читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить для напечатанія въ „Запискахъ“ Академіи II-ю главу 2-ой части моихъ „Morphogenetische Studien an Würmern“, заключающую изложеніе моихъ изслѣдованій надъ исторіею развитія метанемертины *Prosorochmus viviparus*. Въ моихъ изслѣдованіяхъ мнѣ удалось связать прямое развитіе метанемертинъ съ метаболическимъ гетеронемертинъ, развивающихся изъ *пилидія* и изъ *Дезоровской* личинки, объяснить разницу въ развитіи ихъ нервной системы и целома, а также подробно изслѣдовать процессъ соединенія хобота съ переднею частью пищеварительнаго канала, о чемъ прежде существовали невѣрныя свѣдѣнія.

„Эта статья будетъ заключать приблизительно 4 печатныхъ листа и будетъ сопровождаться 4 таблицами рисунковъ.

„Эта статья входитъ въ составъ изданій, служащихъ для обмѣна, а потому прошу отпечатать 300 экземпляровъ сверхъ комплекта и, кромѣ того, выдать мнѣ 100 экземпляровъ вмѣсто 50-ти“.

Положено: 1) напечатать работу академика В. В. Заленскаго въ „Запискахъ“ Отдѣленія; 2) сообщить Типографіи объ изготовленіи указаннаго академикомъ В. В. Заленскимъ числа оттисковъ.

От имени академика А. С. Фаминцына, академикъ И. П. Бородинъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью проф. В. И. Палладина и З. Н. Толстой подъ заглавіемъ: „Поглощеніе кислорода дыхательными хромогенами растеній“ (V. I. Palladin et Z. N. Tolstaja. Sur l'absorbtion de l'oxygène par les chromogènes respiratoires des plantes). Къ статьѣ приложены два рисунка, стоимостью въ нѣсколько рублей, и авторское резюме слѣдующаго содержанія:

„„1) Дыхательные хромогены извлекаются изъ растеній метиловымъ спиртомъ.

„„2) Щелочные растворы дыхательныхъ хромогеновъ жадно поглощаютъ кислородъ изъ воздуха, образуя коричневокрасные пигменты.

„„3) Дыхательный хромогенъ бобовъ — вѣроятно — пирокатехинъ или его производное.

„„4) Во время спиртового броженія (слѣдовательно, и во время первой — анаэробной — стадіи дыханія) образуются вещества, легко отдающія свой водородъ дыхательному хромогену, окисляющему его кислородомъ воздуха до воды.

„„5) Высказанныя В. И. Палладинымъ въ предыдущей работѣ доказательства, что во время дыханія растеній углеродъ окисляется водой,

нашли полное подтвержденіе въ работахъ химика Виланда, показавшаго, что окисленіе алдегидовъ (по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, уксусный алдегидъ является промежуточнымъ продуктомъ спиртового броженія) можетъ итти, при полномъ отсутствіи кислорода, на счетъ воды. Образующійся при разложеніи воды водородъ, удалявшійся въ опытахъ Виланда метиловой синькой или хиноидными соединеніями, изъ растеній удаляется дыхательными хромогенами.

„„6) Водородъ, освобождающійся послѣ гидролитическаго окисленія углерода органическихъ соединеній и окисляемый высшими растеніями до воды при помощи дыхательныхъ хромогеновъ или выдѣляемый въ видѣ этиловаго спирта у дрожжей, анаэробныя бактеріи выдѣляютъ прямо въ окружающую ихъ газовую среду. Схемой работы анаэробныхъ бактерій можетъ служить реакція Оскара Лёва: изъ щелочнаго раствора муравьинаго алдегида въ присутствіи закиси мѣди выдѣляются большія количества водорода, при чемъ образуется муравьиная кислота“.

Положено: 1) напечатать работу проф. В. И. Палладина и З. Н. Толстой въ „Извѣстіяхъ“ Академіи; 2) сообщить Типографіи о выдачѣ проф. В. И. Палладину 100 отдѣльныхъ оттисковъ.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“, статью подъ заглавіемъ: „Списокъ лиственныхъ мховъ изъ окрестностей Тобольска“ (Liste des mousses des environs de Tobolsk), обнимающій 95 видовъ. Мхи эти были собраны въ 1904—1906 гг. дѣятельнымъ мѣстнымъ флористомъ В. А. Ивановскимъ и опредѣлены извѣстнымъ бріологомъ, членомъ-корреспондентомъ нашей Академіи Бротерусомъ, а самый списокъ составленъ старшимъ ботаникомъ В. Г. Траншелемъ при участіи собирателя. Въ виду того, что трудъ этотъ является совмѣстнымъ, прошу о выдачѣ 100 отдѣльныхъ оттисковъ“.

Положено напечатать означенную работу В. Г. Траншеля и В. А. Ивановскаго въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“ и сообщить Типографіи о выдачѣ авторамъ 100 отдѣльныхъ оттисковъ.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго и Минералогическаго Музея“, статью старшаго хранителя Музея А. Е. Ферсмана: „Матеріалы по изслѣдованію цеолитовъ Россіи. III. Цеолиты изъ окрестностей Екатеринбурга“ (A. E. Fersmann. Matériaux pour l'étude des zéolithes de la Russie. III. Zéolithes des environs de Ekaterinburg).

Положено напечатать статью А. Е. Ферсмана въ „Трудахъ Геологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ изданіи „Фауна Россіи“, работу А. Н. Кириченко: „Насѣ-

комыя. Полужесткокрылыя. (Insecta. *Hemiptera. Heteroptera*). Томъ IV, сем. *Dysodiidae* и *Aradidae*", вып. 1, съ рисунками въ текстѣ и съ таблицей, стоимость исполненія и воспроизведенія которыхъ обойдется около 470 рублей.

Положено напечатать работу А. Н. Кириченко въ изданіи „Фауна Россіи" и смѣту на рисунки и таблицу утвердить.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ изданіи „Фауна Россіи", работу К. О. Милашевича: „Моллюски русскихъ морей, Т. II. Моллюски Чернаго и Азовскаго морей", вып. 1, съ рисунками въ текстѣ и 12 таблицами.

Положено напечатать работу К. О. Милашевича въ изданіи „Фауна Россіи".

Академикъ В. А. Стекловъ представилъ для напечатанія въ „Запискахъ" Отдѣленія свою статью: „Объ одномъ приложеніи теоріи замкнутости къ задачѣ о разложеніи произвольныхъ функцій въ ряды по полиномамъ Чебышева" [W. Stekloff (V. Steklov). Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant les polynomes de Tchébicheff]. Вмѣстѣ съ тѣмъ академикъ В. А. Стекловъ представилъ и краткое сообщеніе о содержаніи названной работы, для помѣщенія этого сообщенія въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Положено напечатать работу академика В. А. Стеклова въ „Запискахъ" Отдѣленія, а сообщеніе о ней въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ А. А. Марковъ принесъ въ даръ Академіи три рукописныхъ статьи покойнаго академика П. Л. Чебышева: 1) „Sur la coupe des habits" (рукопись, съ 5 выкройками изъ папки); 2) печатный экземпляръ „Положеній въ разсужденіи магистра Чебышева объ интегрированіи съ помощью логариѳмовъ", вмѣстѣ съ рукописью рѣчи передъ диспутомъ, и 3) „Вычисленіе корней уравненія".

Положено передать эти рукописи на храненіе въ Архивъ Конференціи.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ „Извѣстіяхъ Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи" мною напечатаны недавно двѣ статьи.

„Первая статья, озаглавленная „The principles of instrumental seismology" (Принципы инструментальной сейсмологіи), представляетъ собою докладъ, читанный мною на англійскомъ языкѣ 10/23 августа 1912 года на общемъ собраніи пятаго Математическаго Конгресса въ Кэмбриджѣ.

„Во второй статьѣ, озаглавленной „Zur Frage der Bestimmung der Herdtiefe eines Bebens und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen in den oberen Erdschichten“ (Къ вопросу объ опредѣленіи глубины очага землетрясенія и скорости распространенія сейсмическихъ волнъ въ верхнихъ слояхъ земли), я разсматриваю сначала общую теорію распространенія и форму годографа продольныхъ волнъ въ зависимости отъ глубины залеганія очага землетрясенія, а затѣмъ примѣняю полученныя мною формулы къ вычисленію глубины очага Южно-Германскаго землетрясенія 16 ноября 1911 г., для котораго имѣется довольно обширный наблюдательный матеріалъ съ цѣлаго ряда станцій, находящихся въ сравнительно незначительныхъ разстояніяхъ отъ эпицентра означеннаго землетрясенія. Какъ результатъ этого изслѣдованія, я получилъ для глубины залеганія очага 9,5 клм., со средней ошибкой $\pm$ 3,8 клм., а для скорости распространенія продольныхъ волнъ: въ самыхъ верхнихъ слояхъ земли 7,08 $^{\text{клм.}}/_{\text{сек.}}$, а на глубинѣ 100 километровъ—7,65 $^{\text{клм.}}/_{\text{сек.}}$. Послѣднія два числа отличаются весьма мало отъ чиселъ, данныхъ ранѣе Zöppritz'омъ и Geiger'омъ (7,17 и 7,60).

„Предварительное сообщеніе о результатахъ этой работы было напечатано въ іюлѣ мѣсяцѣ прошлаго года въ „Comptes rendus“ Парижской Академіи Наукъ“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„По просьбѣ секретаря секціи наукъ Румынской Академіи, имѣю честь представить Императорской Академіи Наукъ отъ имени Румынской Академіи первый номеръ новаго изданія секціи наукъ Bulletin de la Section Scientifique, въ которомъ оригинальныя статьи или извлеченія изъ трудовъ секціи, издаваемыхъ на румынскомъ языкѣ, будутъ печататься исключительно на одномъ изъ международныхъ языковъ.

„Цѣль органа заключается въ ознакомленіи иностранныхъ ученыхъ съ трудами секціи. Бюллетень будетъ выходить ежемѣсячно, каждое 15-е число, и высылаться безплатно университетамъ, большимъ ученымъ учрежденіямъ и крупнымъ періодическимъ изданіямъ.

„Позволяю себѣ просить Академію выразить благодарность Румынской Академіи“.

Положено благодарить Румынскую Академію, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь сообщить Отдѣленію, что упомянутая въ § 654 протокола Физ.-Мат. Отд. 5 декабря 1912 г. коллекція Камчатскихъ растеній, собранныхъ экспедиціей Ѳ. П. Рябушинскаго и обработанныхъ В. Л. Комаровымъ, Ботаническимъ Музеемъ Академіи получена въ числѣ 1400 листовъ. Число это значительно увеличится съ приведе-

ніемъ собранія въ единообразный видъ, такъ какъ большая часть листовъ этой коллекціи своимъ форматомъ далеко превосходитъ принятый въ новѣйшихъ академическихъ гербаріяхъ форматъ".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ оттискъ своей статьи: „Ueber gediegene chemische Elemente in der Erdkruste",—напечатанной въ „Centralblatt f. Mineralogie", 1912.

Положено передать этотъ оттискъ во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

---

## ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

### ЗАСѢДАНІЕ 6 ОКТЯБРЯ 1912 г.

Академикъ Н. П. Кондаковъ, предложивъ Отдѣленію изданіе приготовленнаго имъ труда: „Историческая Иконографія Богоматери“, сдѣлалъ слѣдующее сообщеніе:

„Историческая Иконографія Богоматери“ имѣетъ занимать въ печати не менѣе четырехъ томовъ по 30 листовъ каждый. Томы распредѣляются на слѣдующіе отдѣлы: древне-христіанскій, греко-восточный и древне-византійскій періоды; византійская эпоха искусства и обозрѣніе съ общеисторическимъ изслѣдованіемъ чудотворныхъ иконъ Богоматери въ Византіи и на Греческомъ Востокѣ; періоды искусства романскаго и готическаго на Западѣ по отношенію къ иконографіи и типамъ Богоматери; историческое изслѣдованіе иконографическихъ типовъ и идеаловъ Богоматери въ итальянской живописи отъ начальной эпохи Возрожденія до первой четверти XVI столѣтія включительно; историческій обзоръ русской иконографіи Богоматери и чудотворныхъ иконъ, чтимыхъ въ Россіи. Въ отличіе отъ основныхъ сочиненій западной литературы по иконографіи Богоматери, разсматривающихъ предметъ въ порядкѣ археологической статистики, настоящее сочиненіе ставитъ весь матеріалъ на почву художественно-историческаго метода, предлагая изслѣдованіе иконографическихъ типовъ Богоматери въ порядкѣ историческаго хода религіозныхъ понятій и искусства, ихъ взаимной связи и послѣдовательности. Согласно съ этою основною задачей, каждый взятый памятникъ долженъ быть подвергаемъ историческому изслѣдованію и стилистическому разбору.

„Въ виду такой предстоящей задачи, сочиненіе расчитано заранѣе на обильную и удовлетворительную иллюстрацію снимками со всѣхъ важнѣйшихъ памятниковъ иконографіи Богоматери на пространствѣ тысячелѣтняго періода.

„Извѣстно, какимъ особеннымъ нерѣдко значеніемъ пользовалась иконографія Богоматери въ различныя эпохи христіанскаго искусства, являясь надолго областью высшаго художественнаго творчества. Безчисленныя повторенія и подражанія высокимъ художественнымъ образцамъ заполняютъ собою какъ второстепенныя эпохи, такъ и подражательныя и подчиненныя искусства христіанскихъ народовъ. Понятно, что никакія,

самыя точныя описанія и самые мелкіе стилистическіе разборы не въ состояніи дать того яснаго и увѣреннаго взгляда на памятникъ, какъ точный его снимокъ, полученный при фото-механическомъ воспроизведеніи. Преслѣдуя эту задачу точной характеристики памятниковъ, авторъ собралъ тысячи фотографическихъ снимковъ по иконографіи Богоматери. Сочиненіе должно воспроизвести значительное большинство этихъ снимковъ на своихъ страницахъ, ибо иначе не будетъ удовлетворять научной постановкѣ всего предмета. Нѣкоторые отдѣлы сочиненія, особенно въ древнѣйшихъ періодахъ искусства, будутъ нуждаться также въ цвѣтныхъ автотипіяхъ, такъ какъ всякія разсужденія о колоритѣ произведеній и краскахъ не въ состояніи дать такого нагляднаго понятія о нихъ, какъ точные снимки памятника въ краскахъ".

Изложивъ всѣ перечисленныя нужды предлагаемаго изданія, академикъ Кондаковъ обратилъ вниманіе Отдѣленія на то, что для воспроизведенія снимковъ въ этомъ изданіи необходима также лучшая бумага, а, слѣдовательно, и сопряженное съ нею усиленіе расходовъ по изданію. Въ виду всего этого академикъ Кондаковъ, предлагая свое сочиненіе къ изданію, не скрывалъ своихъ опасеній стѣснить Отдѣленіе предстоящими значительными расходами въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ, хотя и полагалъ возможнымъ окупить нѣкоторые расходы продажею экземпляровъ.

Доложено предложеніе Э. А. Вольтера напечатать недавно найденный въ Упсальской Университетской Библіотекѣ Латышскій Катехизисъ 1585 года съ вводной статьей и изслѣдованіемъ, а къ изданію приложить фотографическое воспроизведеніе катехизиса.—Положено помѣстить это изданіе въ „Сборникѣ" Отдѣленія и разрѣшить расходъ на снимки.

Академикъ А. И. Соболевскій предложилъ включить въ число задачъ на премію имени М. И. Михельсона еще слѣдующія двѣ:

„1. Составить словарь столоваго обихода Московской Руси XVI и XVII вѣковъ, извлекши данныя изъ патріаршихъ столовыхъ книгъ, монастырскихъ уставовъ, статейныхъ списковъ, свадебныхъ чиновъ, Домостроя, описей и т. п. и давши объясненія этимъ даннымъ. Въ словарѣ должны быть названія кушаній, питій, приправъ, столовой посуды, столоваго бѣлья, мѣстъ и способовъ приготовленія кушаній и питій, матеріаловъ для этого приготовленія (животныхъ, растеній и т. п.).

„Можно ограничиться печатными источниками. —

„2. Составить сборникъ словъ и выраженій русскаго языка современнаго образованнаго общества, представляющихъ точный переводъ словъ и выраженій французскаго и нѣмецкаго языковъ. Въ родѣ слѣдующихъ, *зрѣлый* возрастъ = франц. l'âge *mûr*, *цвѣтущій* городъ=la ville *florissante*, дѣвушка *около* 20 лѣтъ=une fille *environ* vingt ans, *убивать время=tuer le temps*; *надѣлать шуму=faire du bruit*; *отправить на тотъ свѣтъ=envoyer en*

*l'autre monde*; *поражать взглядъ = frapper les regards; онъ въ правѣ меня наказать = il est en droit de me châtier; онъ имѣетъ мужество остаться = il a le courage de rester.*

„Слова и выраженія могутъ быть взяты какъ изъ произведеній писателей русской литературы новаго періода, такъ и изъ живой русской рѣчи".

Положено присоединить ихъ къ ранѣе объявленнымъ задачамъ и объявить объ этихъ задачахъ (согласно § 9 Правилъ о преміяхъ имени М. И. Михельсона) новый конкурсъ на слѣдующее трехлѣтіе (1913—1915).

Доложена записка А. Л. Петрова (отъ 4 октября с. г.) слѣдующаго содержанія:

„Не признаетъ ли Отдѣленіе возможнымъ внести въ смѣту 1913 г. отъ 25-ти до 30-ти листовъ на изданіе двухъ угрорусскихъ памятниковъ:

„1) *Няговское евангеліе*—сборникъ поученій на евангелія, 248 лл. in 4°, подробный докладъ о которомъ былъ представленъ Отдѣленію два или три года назадъ.

„Изъ угрорусскихъ литературныхъ памятниковъ доселѣ извѣстно и опубликовано лишь нѣкоторое количество апокрифовъ, легендъ и духовныхъ стиховъ. Няговское евангеліе открываетъ новую сторону духовной жизни угроруссовъ. Простыя, общедоступныя, чуждыя схоластическихъ ухищреній поученія представляютъ несомнѣнный интересъ. Еще болѣе замѣчателенъ ихъ языкъ—чисто-народный говоръ съ *весьма малой примѣсью* церковно-славянскаго элемента. Многочисленные тексты изъ священнаго писанія сообщаются на томъ же говорѣ — такимъ образомъ, мы имѣемъ здѣсь предъ собою какъ бы *опытъ частичнаго перевода Библіи на народный языкъ.*

„Большого вниманія заслуживаетъ и содержаніе поученій. На первый планъ авторъ выдвигаетъ не исполненіе внѣшнихъ обрядовъ, соблюденіе постовъ, поклоненіе иконамъ и т. п., а проповѣдь, чтеніе и слушаніе слова Божія на языкѣ, *„всѣмъ простымъ людямъ"* понятномъ. Много разъ подчеркивается необходимость *школьнаго* образованія, устройство школъ (и для *женщинъ*) при каждой церкви.

„Воззрѣнія автора, слѣдовательно, рѣзко отличаются отъ преобладавшаго у угроруссовъ церковно-обрядоваго направленія. Авторъ, священникъ оставаясь на православной почвѣ, тѣмъ не менѣе находился, очевидно, подъ сильнымъ вліяніемъ протестантскихъ идей.

„Списокъ Няговскій относится къ 1758 г., но самыя поученія были, несомнѣнно, составлены не позже половины XVII в., *до введенія уніи.* Отзывчивый авторъ не могъ бы не откликнуться на эту злобу дня, между тѣмъ у него нѣтъ и намека на унію. Terminus a quo — половина XVI в., время проникновенія въ Угрію протестантизма.

„Въ виду всего вышеизложеннаго полагалъ бы необходимымъ издать рукопись *цѣликомъ*, присоединивъ описаніе рукописи, характеристику

автора и его взглядовъ, краткія замѣчанія о языкѣ, перечень любопытныхъ словъ и оборотовъ. Хорошо было бы путемъ сравненія съ мадьярскими кальвинскими postilla выяснить, не пользовался ли авторъ въ той или иной степени такого рода сборниками — о простомъ переводѣ врядъ ли можетъ быть рѣчь.

„2) *Трактатъ противъ католиковъ и уніатовъ* священника Михаила Андреллы изъ Росвигова, написанный въ концѣ XVII в., рукопись in 16° 1946 стр., 1701 года.

„Авторъ трактата, много пострадавшій за православіе, рѣзко и озлобленно выступаетъ противъ уніатовъ и католиковъ. Съ точки зрѣнія идей и изложенія автора трактатъ не столь интересенъ, какъ Няговское евангеліе, языкъ автора — весьма оригинальная смѣсь церковно-славянскаго (который преобладаетъ), угрорусскаго нарѣчія и мадьярскаго языка (цѣлыя фразы и страницы писаны по мадьярски, часть кирилловскими буквами) — также не столь важенъ для филологіи, но, какъ *единственный уцѣлѣвшій памятникъ упорной борьбы угроруссовъ за „старую вѣру“*, заслуживалъ бы опубликованія *цѣликомъ*. Если бы, однако это было признано невозможнымъ, я предложилъ бы напечатать нѣкоторыя части трактата для характеристики языка, взглядовъ и аргументаціи автора, а также всѣ отдѣльныя мѣста, гдѣ встрѣчаются историческіе факты и намеки. Описаніе рукописи, замѣтки о языкѣ и словарикъ будутъ составлены.

„При семъ прилагаю рукописи и Матеріалы IV: на стр. 41—44 напечатаны выдержки изъ Няговскаго евангелія, на стр. 37—40—изъ трактата Андреллы.

„Очень просилъ бы дать возможность издать эти драгоцѣнныя „unica“ прошлой жизни угроруссовъ. А. Петровъ. 4 октября 1912 г.“

Положено: имѣть въ виду оба эти изданія при составленіи типографской смѣты на 1913 годъ, при чемъ Няговское евангеліе издать цѣликомъ.

## ЗАСѢДАНІЕ 20 ОКТЯБРЯ 1912 ГОДА.

Въ виду полученнаго отъ проф. И. Юрьевск. Унив. Е. В. Пѣтухова согласія принять на себя докладъ о дѣятельности акад. Я. К. Грота, положено публичное засѣданіе, посвященное памяти Грота, назначить на 16-ое декабря, о чемъ извѣстить Е. В. Пѣтухова, И. В. Ягича, А. Ѳ. Кони и К. Я. Грота.

По докладу Предсѣдательствующаго положено опредѣлить П. Л. Маштакова на должность ученаго корректора изданій Отдѣленія, возложивъ на него и обязанности по описанію и храненію архива Словаря русскаго языка.

Положено привѣтствовать И. А. Бунина 28 сего октября адресомъ и просить поч. акад. А. Н. Веселовскаго и акад. Ѳ. Е. Корша быть

представителями Разряда изящной словесности и Отдѣленія на юбилейномъ торжествѣ.

Академикъ Н. А. Котляревскій доложилъ о томъ, что ему доставленъ библіотекаремъ Моск. Дух. Академіи К. М. Поповымъ полный списокъ трудовъ Е. Е. Голубинскаго. — Положено напечатать этотъ списокъ при годовомъ Отчетѣ Отдѣленія.

Академикъ Н. А. Котляревскій сообщилъ о томъ, что Я. Л. Барсковымъ найдено въ Государственномъ Архивѣ окончаніе „Антидота“, сочиненія Имп. Екатерины II.—Положено помѣстить это произведеніе въ VI-омъ томѣ Сочиненій Имп. Екатерины II.

## ЗАСѢДАНІЕ 17 НОЯБРЯ 1912 ГОДА.

Академикъ Н. А. Котляревскій сообщилъ о близкомъ выходѣ V-го тома Сочиненій Лермонтова въ изданіи „Академической Библіотеки русскихъ писателей“. — Положено принять къ свѣдѣнію.

А. А. Ѳоминъ вошелъ съ слѣдующимъ предложеніемъ:

„Родовой архивъ, принесенный въ даръ Императорской Академіи Наукъ П. Н. Тургеневымъ, заключаетъ въ себѣ, судя по не вполнѣ еще законченной описи—однѣхъ только рукописей свыше пятидесяти тысячъ (50.000) листовъ; къ этому надо прибавить еще нѣсколько ящиковъ книгъ и цѣлый рядъ портретовъ и различныхъ предметовъ.

„Однѣ рукописи Николая Ивановича Тургенева займутъ десятокъ большихъ томовъ академическаго изданія, а для опубликованія остальныхъ бумагъ понадобится вѣроятно еще не одинъ десятокъ томовъ.

„Уже въ настоящее время этотъ архивъ, еще мало кому извѣстный, далъ матеріалъ для многихъ работъ гг. академиковъ и другихъ нашихъ ученыхъ, а въ болѣе или менѣе близкомъ будущемъ слѣдуетъ ожидать цѣлый рядъ солидныхъ изслѣдованій, основанныхъ на данныхъ, заключающихся въ дарѣ П. Н. Тургенева.

„Пока даже трудно точно опредѣлить общую историческую цѣнность архива и роль, которую сыграетъ въ русской наукѣ это собраніе рукописей; а матеріальная цѣнность его уже теперь опредѣляется въ нѣсколько десятковъ тысячъ рублей.

„Такое пожертвованіе нашимъ ученымъ учрежденіямъ является исключительнымъ событіемъ въ русской наукѣ.

„Поэтому имѣю честь предложить вниманію Отдѣленія русскаго языка и словесности—не найдетъ ли оно цѣлесообразнымъ почтить память П. Н. Тургенева изданіемъ небольшого очерка, посвященнаго его жизни и дѣятельности.

„Въ этотъ очеркъ могли бы войти: 1) краткія свѣдѣнія изъ его біографіи; 2) очеркъ его художественной дѣятельности и 3) общія свѣдѣнія о матеріалахъ, заключающихся въ пожертвованномъ имъ архивѣ.

„Къ изданію желательно было бы приложить слѣдующія иллюстраціи: 1) портреты П. Н. Тургенева и его ближайшихъ родственниковъ; 2) снимки съ нѣкоторыхъ его скульптурныхъ произведеній и 3) снимки съ наиболѣе цѣнныхъ рукописей и предметовъ архива.

„Текстъ можетъ занять 2—3 листа, клише для 20—30 иллюстрацій будутъ стоить отъ 150—200 р. (послѣднія могутъ пригодиться для предстоящаго изданія соотвѣтствующихъ матеріаловъ архива).

„Желательно было бы издать текстъ также и на французскомъ языкѣ съ тѣмъ, чтобы нѣкоторое количество экземпляровъ предоставить въ распоряженіе г. Віарисъ, отъ котораго можно ожидать еще нѣкоторыхъ поступленій въ дополненіе къ дару самого П. Н. Тургенева. Александръ Ѳоминъ. СПБ. 15 ноября 1912 г.“

Положено выразить согласіе и помѣстить составленный г. Ѳоминымъ біографическій очеркъ: „Петръ Николаевичъ Тургеневъ. 1853—1912“ при отчетѣ Отдѣленія за 1912 годъ.

Академикъ А. А. Шахматовъ ходатайствовалъ о командированіи окончившаго Имп. Спб. Унив. В. М. Попова въ Порѣчскій уѣздъ Смоленской губ. и Зубцовскій и Ржевскій уѣзды Тверской губ. для изученія мѣстныхъ говоровъ, съ выдачею ему ста рублей. — Положено ходатайство это удовлетворить.

Присланную Директоромъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи акад. М. А. Рыкачевымъ рукопись „Свадебные обычаи Тотемскаго уѣзда, Вологодской губ.“, составленную М. П. Поповымъ положено передать въ I-ое Отдѣленіе академической Библіотеки, о чемъ извѣстить акад. М. А. Рыкачева.

Ф. Менчикъ (Ferdinand Menčík—Вѣна) принесъ въ даръ Отдѣленію молитвы на сербскомъ церковнославянскомъ языкѣ, напечатанныя въ XVII вѣкѣ въ видѣ свитка. — Положено препроводить молитвы въ Рукописный Отдѣлъ академической Библіотеки и благодарить жертвователя.

## ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 12 ДЕКАБРЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 8 декабря сего года скончался въ Москвѣ на 67-мъ году отъ рожденія графъ Леонидъ Алексѣевичъ Камаровскій (состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи съ 1910 года).

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Положено выразить телеграммой соболѣзнованіе вдовѣ покойнаго.

Канцелярія Министерства Императорскаго Двора, отношеніемъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 1 декабря с. г. за № 13342, сообщила нижеслѣдующее:

„Его Величеству Государю Императору, по всеподданнѣйшему докладу г. Министра Императорскаго Двора, благоугодно было Высочайше соизволить на передачу изъ Императорскаго Эрмитажа въ Музей Императора Петра Великаго при Императорской Академіи Наукъ принадлежавшіе, по преданію, Царевнѣ Софіи Алексѣевнѣ два деревянные туалетные столика съ ящиками, облицованными наклеенными кусками штампованной серебряной фольги.

„Объ изложенномъ Канцелярія, по приказанію Министра Императорскаго Двора, имѣетъ честь увѣдомить, добавляя при этомъ, что Императорскому Эрмитажу сообщено о семъ для зависящихъ распоряженій“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ Отдѣленію составленный имъ „Докладъ о дѣятельности нѣкоторыхъ губернскихъ ученыхъ архивныхъ Коммиссій по ихъ отчетамъ за 1904—1911 гг.“ (A. S. Lappo-Danilevskij. Compte-rendu sur les travaux de quelques Commissions Savantes d'archives provinciales d'après leurs rapports pour la période 1904—1911).

Положено напечатать этотъ докладъ въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Ученый Корреспондентъ въ Римѣ при Историко-Филологическомъ Отдѣленіи Е. Ф. Шмурло представилъ въ Постоянную Историческую Коммиссію отчетъ о своей дѣятельности съ 1-го ноября 1911 года по 1-е ноября

1912 года. Въ теченіе отчетнаго года Ученый Корреспондентъ продолжалъ работать въ Ватиканскомъ архивѣ и, въ особенности, въ архивѣ Пропаганды, гдѣ онъ подобралъ данныя касательно Мелетія Смотрицкаго и касательно мѣръ, какія принимала Конгрегація во второй четверти XVII-го вѣка для перевода богослужебныхъ книгъ на славянскій языкъ и печатанія ихъ глаголицей. Кромѣ того, Ученый Корреспондентъ былъ командированъ въ Испанію, гдѣ, изъ Симанкскаго архива и библіотеки Каѳедральнаго Собора въ Толедо, онъ извлекъ матеріалы, дополняющіе то, что онъ уже напечаталъ въ „Описи Польской нунціатуры XVI-го вѣка", главнымъ образомъ, бумаги А. Болоньетти и письма князей Острожскихъ, Слуцкихъ и др., а также принялъ во вниманіе тѣ документы, которые должны войти въ составъ I тома „Памятниковъ культурныхъ и дипломатическихъ сношеній Россіи съ Италіей". Вмѣстѣ съ тѣмъ Ученый Корреспондентъ печаталъ первый томъ „Памятниковъ" и закончилъ печатаніе тома II, выпуска 2, сборника „Россія и Италія" (хронологическій перечень писемъ, упоминаемыхъ въ текстѣ, и указатель), а также подготовилъ матеріалъ для тома III, выпуска 2. По примѣру прежнихъ лѣтъ Ученый Корреспондентъ завѣдывалъ „Русской исторической библіотекой въ Римѣ". Въ отчетномъ году Ученый Корреспондентъ сообщилъ нѣкоторыя справки касательно рукописи И. Карамана академику И. В. Ягичу, а также снимки съ иконы св. апостоловъ Петра и Павла— академику Ѳ. И. Успенскому. Въ приложеніи къ своему отчету Е. Ф. Шмурло помѣстилъ краткій очеркъ „архивнаго дѣла въ Испаніи", а также любопытныя обозрѣнія Симанкскаго архива и библіотеки Каѳедральнаго Собора въ Толедо. Отчетъ Е. Ф. Шмурло вмѣстѣ съ приложеніями желательно напечатать въ сборникѣ „Россія и Италія", т. III, в. 2".

Положено напечатать отчетъ Е. Ф. Шмурло въ указанномъ изданіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ Отдѣленію изслѣдованіе О. А. Добіашъ-Рождественской о „Церковной жизни Франціи въ XIII-омъ вѣкѣ", а также авторитетный отзывъ о немъ профессора С.-Петербургскаго Университета И. М. Гревса, съ предложеніемъ напечатать изслѣдованіе О. А. Добіашъ-Рождественской въ одномъ изъ академическихъ изданій.

Положено напечатать изслѣдованіе О. А. Добіашъ-Рождественской отдѣльнымъ изданіемъ, поручивъ наблюденіе за печатаніемъ этого труда академику А. С. Лаппо-Данилевскому.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„А. А. Лорисъ-Калантаръ, ѣздившій по порученію Отдѣленія въ Имирзекъ для эпиграфическаго его изслѣдованія, представилъ „Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ Имирзекъ" (A. Loris-Kalantar. Rapport préliminaire sur une excursion à Imirzek). Матеріаловъ имѣется около ста непроявленныхъ фотографическихъ пластинокъ, снимковъ съ надписей и архитектурныхъ подробностей. Я прошу Отдѣленіе поручить служи-

телю-фотографу Азіатскаго Музея проявить ихъ и изготовить по одному отпечатку за обычное въ такихъ случаяхъ вознагражденіе.

„Послѣ работъ А. А. Лорисъ-Калантара, принимавшихъ отчасти характеръ раскопокъ, Имирзекскія древности, извлеченныя изъ-подъ земли, легко могутъ быть повреждены, и было бы желательно просить Эриванскаго Губернатора, чтобы онъ сдѣлалъ распоряженіе, — и, если возможно, объявилъ его жителямъ Имирзека черезъ уѣзднаго начальника, — о бережномъ обращеніи съ развалинами и разставленными въ ихъ оградѣ частями, надписями и архитектурными подробностями".

Положено напечатать отчетъ А. А. Лорисъ-Калантара въ „Извѣстіяхъ" Академіи и уплатить за отпечатки изъ суммъ на изданія Отдѣленія о чемъ и сообщить въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Академикъ П. К. Коковцовъ представилъ два сдѣланныхъ въ 1909 г. фотографическихъ снимка храма огнепоклонниковъ въ г. Баку.

Положено передать эти снимки въ Азіатскій Музей.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Благочинный церквей Сваніи о. Виссаріонъ Шіоевичъ Нижарадзе прислалъ въ даръ Императорской Академіи Наукъ собраніе 34 сванскихъ народныхъ пѣсенъ, записанныхъ имъ, сваномъ, на сванскомъ языкѣ, „со словъ извѣстныхъ народныхъ рапсодовъ съ 1878 по 1884 годъ". Съ тѣхъ поръ пѣсни эти сильно пострадали въ устной передачѣ. Сванскія пѣсни вымираютъ. Текстъ въ лингвистическомъ отношеніи нуждается въ нѣкоторыхъ поправкахъ, главнымъ образомъ, по дефекту транскрипціи; тѣмъ не менѣе, это — цѣнный даръ, и я прошу поэтому Отдѣленіе выразить жертвователю благодарность отъ имени Академіи".

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ сообщилъ, что рукопись о. В. Нижарадзе въ Азіатскомъ Музеѣ получена.

Положено благодарить о. В. Нижарадзе отъ имени Академіи.

## ЗАСѢДАНІЕ 16 ЯНВАРЯ 1913 г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Географическое Общество въ Каирѣ (La Société Khédiviale de Géographie) сообщило о кончинѣ генеральнаго секретаря названнаго Общества, члена Египетскаго Института Федерико Бонола (D-r Federico Bonola Bey), послѣдовавшей 3/16 декабря 1912 г.

Кромѣ того, Непремѣнный Секретарь доложилъ телеграмму графини Камаровской отъ 14 декабря прошлаго года съ выраженіемъ благодарности за выраженное Академіею сочувствіе по случаю кончины ея мужа — покойнаго члена-корреспондента Академіи графа Л. А. Камаровскаго.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Канцелярія Министерства Императорскаго Двора обратилась въ Академію съ отношеніемъ, отъ 19 декабря 1912 г. за № 14192, нижеслѣдующаго содержанія:

„Министръ Императорскаго Двора приказалъ образовать комиссію для разработки вопроса объ увѣковѣченіи мѣста кончины блаженныя памяти Императора Петра Великаго подъ предсѣдательствомъ Начальника С.-Петербургскаго Дворцоваго Управленія, генералъ-лейтенанта Сперанскаго и при участіи представителей отъ Императорской Академіи Наукъ, Кабинета Его Императорскаго Величества, Канцеляріи Министерства Императорскаго Двора и Императорской Академіи Художествъ.

„Сообщая объ изложенномъ, Канцелярія Министерства Императорскаго Двора, по порученію генералъ-адъютанта барона Фредерикса, имѣетъ честь покорнѣйше просить увѣдомить означенную Канцелярію, кого изъ чиновъ Императорской Академіи Наукъ предполагалось бы назначить въ качествѣ представителя въ упомянутую комиссію“.

Представителемъ отъ Академіи избранъ академикъ В. В. Радловъ, о чемъ положено сообщить въ Канцелярію Министерства Императорскаго Двора и академику В. В. Радлову.

За Оберъ-Прокурора Святѣйшаго Синода Товарищъ Оберъ-Прокурора обратился къ Непремѣнному Секретарю съ отношеніемъ, отъ 22 декабря 1912 г. за № 13006, нижеслѣдующаго содержанія:

„Отношеніемъ отъ 1 ноября с. г. за № 3062 Ваше Превосходительство ходатайствовали о разрѣшеніи на передачу въ Рукописное Отдѣленіе Библіотеки Императорской Академіи Наукъ для вѣчнаго храненія находящихся въ церкви Заакурскаго прихода, Мезенскаго уѣзда, Архангельской епархіи, собранія разныхъ, частнаго характера, документовъ.

„Выслушавъ изложенное и принимая во вниманіе, что: 1) указанные въ означенномъ отношеніи Вашего Превосходительства документы хранятся въ церкви с. Заакурскаго, Архангельской епархіи; 2) среди этихъ документовъ заключаются такіе, которые имѣютъ церковный характеръ; 3) для подобнаго рода документовъ въ Духовномъ Вѣдомствѣ имѣются надежныя хранилища, какъ то Патріаршая Библіотека въ г. Москвѣ и Архивъ при Святѣйшемъ Синодѣ, Святѣйшій Синодъ, раздѣляя высказанныя въ упомянутомъ отношеніи Вашего Превосходительства соображенія о желательности сохраненія вышеозначенныхъ документовъ, опредѣленіемъ отъ 19 ноября — 4 декабря 1912 г. за № 10703 постановилъ: 1) поручить Преосвященному Архангельскому учинить распоряженіе о немедленной высылкѣ изъ церкви с. Заакурскаго, Мезенскаго уѣзда, въ Архивъ при Святѣйшемъ Синодѣ въ г. С.-Петербургѣ вышеозначеннаго собранія документовъ, съ соблюденіемъ установленныхъ Святѣйшимъ Синодомъ правилъ касательно принятія мѣръ къ сохранной и безопасной

пересылкѣ означенныхъ документовъ; 2) поручить Синодальному Архиву принять означенные документы и хранить по надлежащему и 3) предоставить Синодальному Оберъ-Прокурору о настоящемъ опредѣленіи поставить въ извѣстность Ваше Превосходительство.

„О таковомъ опредѣленіи Святѣйшаго Синода имѣю честь сообщить Вашему Превосходительству, вслѣдствіе отношенія отъ 1 ноября 1912 г. за № 3062".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Главное Управленіе по дѣламъ печати обратилось въ Академію съ нижеслѣдующимъ отношеніемъ, отъ 12 января с. г. за № 473:

„Главное Управленіе по дѣламъ печати, желая на устраиваемой имъ Выставкѣ произведеній печати, вышедшихъ въ Россіи въ 1912 г., по возможности достойнѣе отмѣтить предстоящій трехсотлѣтній юбилей Царствующаго Дома Романовыхъ, имѣетъ честь обратиться къ Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшею просьбою не отказать отпустить изъ Библіотеки Академіи имѣющіяся въ ней описанія священнаго Коронованія Государей Россійскихъ изъ Дома Романовыхъ, а также, по соглашенію съ Академіей редактора Книжной Лѣтописи А. Д. Торопова, нѣсколько изданій Академіи, какъ показателей развитія въ Россіи печатнаго дѣла. Указанныя изданія, весьма желательныя Главному Управленію по дѣламъ печати на все время существованія названной Выставки, т. е. съ 15 февраля по 15 апрѣля с. г., будутъ сохраняемы со всевозможною тщательностью подъ стекломъ въ особыхъ витринахъ".

Непремѣнный Секретарь пояснилъ, что онъ въ виду спѣшности дѣла докладываетъ его въ Историко-Филологическомъ Отдѣленіи, а не въ Общемъ Собраніи.

Положено разрѣшить, о чемъ довести до свѣдѣнія Общаго Собранія и сообщить и. д. Начальника Главнаго Управленія по дѣламъ печати, Непремѣнному Секретарю и Директору I-го Отдѣленія Библіотеки.

Преосвященный епископъ Гурійско-Мингрельскій Леонидъ обратился къ Непремѣнному Секретарю съ отношеніемъ, отъ 3 января с. г. за № 22, нижеслѣдующаго содержанія:

„Въ послѣдствіе отношенія, отъ 10 декабря истекшаго года за № 3331, честь имѣю сообщить, что въ книгохранилищѣ Мартвильскаго монастыря рукописи грузинскаго словаря Саввы-Сулхана Орбеліани церковнымъ письмомъ не оказывается и никто изъ монашествующихъ не помнитъ о существованіи таковой.

„Есть рукопись сказаннаго словаря гражданскимъ письмомъ и, если пожелаете, то сочту за пріятный долгъ выслать ее немедленно".

Положено просить епископа Леонида прислать означенную рукопись.

Предсѣдатель Муниципальнаго Совѣта г. Парижа обратился къ Непремѣнному Секретарю съ письмомъ, отъ 8 января н. ст. с. г. нижеслѣдующаго содержанія:

„La Ville de Paris procèdera, dans les premiers jours du mois d'avril 1913, à l'Inauguration de l'Exposition de l'Art Bouddhique, au Musée Cernuschi.

„Nous serions très honorés, mes collègues du Conseil Municipal et moi, si l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg voulait bien se faire représenter à cette solennité".

Положено: 1) командировать академика С. Ѳ. Ольденбурга въ Парижъ срокомъ съ 13 марта по 10 апрѣля с. г.; 2) сообщить объ изложенномъ въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Членъ-корреспондентъ Академіи профессоръ В. П. Бузескулъ, (Харьковъ, Мироносицкая ул., 13) отношеніемъ отъ 7 января с. г. просилъ Отдѣленіе принять отъ него въ даръ только что изданную имъ книгу „Античность и современность", которая будетъ доставлена Отдѣленію Типографіей Стасюлевича, гдѣ печаталась эта книга.

Положено благодарить жертвователя.

Протоіерей Гютъ Аганьянцъ принесъ въ даръ Академіи Наукъ: 1) одинъ экземпляръ изданнаго имъ Собранія историческихъ документовъ подъ заглавіемъ „*Դիւան Հայոց պատմութեան*"—„Архивъ Армянской исторіи", изъ 10 выпусковъ въ 9 книгахъ; 2) коллекцію отрывковъ рукописей, добытыхъ имъ изъ пещеръ „Цакъ-каръ" *Ծակ-քար* (*Փարմի-էր* близъ Ахпатскаго монастыря, во время археологической поѣздки въ 1899 и 1900 годахъ; и 3) *Աղաւնեան. Հնից-նորից* Тифл. 1900. 8°.

Положено благодарить жертвователя.

Ѳ. Ѳ. Поспѣловъ, письмомъ отъ 4 декабря 1912 г., сообщилъ Непремѣнному Секретарю нижеслѣдующее:

„Мулла Исмаилъ Мухамедъ Набіевъ, который по моей просьбѣ любезно согласился списать арабскія надписи съ гробницъ, узнавъ, что я его работу отправляю въ Императорскую Академію Наукъ, пожелалъ принести въ даръ Академіи собственноручной работы трафаретъ и нѣсколько св. изрѣченій, исполненныхъ древне-арабскимъ письмомъ Сюльсъ. Съ этой цѣлью означенный свой даръ онъ передалъ мнѣ при особомъ письмѣ для представленія въ Академію. Охотно исполняя просьбу Мухамеда Набіева, считаю своимъ долгомъ добавить, что онъ по происхожденію афганецъ, высшее богословское образованіе получилъ въ Бухарѣ, былъ дважды народнымъ судьей въ Катта-Курганскомъ уѣздѣ, накибомъ въ городскомъ медресѣ, а теперь состоитъ муллой въ одной изъ

мечетей города Катта-Кургана. Считается въ средѣ туземцевъ ученѣйшимъ мужемъ, хотя онъ еще и не старый человѣкъ".

Положено благодарить муллу Мухаммеда Набіева отъ имени Академіи, а исполненные имъ каллиграфическіе образцы, вмѣстѣ съ письмомъ его, передать въ Азіатскій Музей.

Ѳ. Ѳ. Поспѣловъ при письмѣ отъ 2 декабря 1912 г. препроводилъ въ Академію Наукъ, въ дополненіе къ высланнымъ имъ для Библіотеки Академіи тремъ брошюрамъ по пчеловодству, слѣдующія свои брошюры: 1) Матеріалы къ исторіи Самаркандской обл. 2) О богарномъ земледѣліи въ Катта-Курганскомъ уѣздѣ. 3) О птицеводствѣ въ Катта-Курганскомъ уѣздѣ, и 4) Мелкій кредитъ въ томъ же уѣздѣ.

Положено благодарить автора отъ имени Академіи, а брошюры передать въ Азіатскій Музей.

Англійскій Вице-Консулъ въ Могадорѣ (Марокко) Г. Л. Рабино (H. L. Rabino), при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 13 января н. ст. с. г., препроводилъ въ Академію: 1) экземпляръ исторіи Миръ-Захиреддина (на персидскомъ языкѣ); 2) таблицу персидскихъ газетъ (на персидскомъ языкѣ), и 3) копію своей замѣтки: „Une Dynastie Alide du Guilan", предназначенной для „Revue du Monde Musulman". При этомъ г. Рабино просилъ выслать ему въ обмѣнъ экземпляръ изданной Академіею „Исторіи Мазандерана" (Миръ-Захиреддина).

Положено благодарить г. Рабино за присылку книгъ, которыя передать въ Азіатскій Музей, и послать ему просимую книгу, о чемъ сообщить для исполненія въ Книжный Складъ.

Академикъ В. В. Радловъ представилъ для напечатанія въ отдѣльныхъ выпускахъ „Сборника" Музея Антропологіи и Этнографіи слѣдующія двѣ одобренныя имъ работы:

1) „Почитаніе орла у якутовъ" В. М. Іонова (V. M. Ionov. Sur le culte de l'aigle chez les Yacouts).

2) „Шаманство у алтайцевъ" В. А. Анохина (V. A. Anochin. Le chamanisme chez les Altaïens). Для этой работы потребуются рисунки, изготовленіе клише для которыхъ обойдется по смѣтѣ въ 140 рублей.

Положено: 1) напечатать работы В. М. Іонова и В. А. Анохина въ „Сборникѣ" Музея Антропологіи и Этнографіи, двумя отдѣльными выпусками; 2) смѣту на рисунки къ работѣ В. А. Анохина утвердить.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ связи съ печатаніемъ „Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи" оказалось желательнымъ привести въ систему и тѣ правила изданія грамотъ, которыя я вырабатывалъ постепенно, по мѣрѣ подгото-

вленія ихъ къ изданію; каждое правило, по возможности, сопровождается примѣромъ, взятымъ изъ самаго изданія.

„Прошу Отдѣленіе разрѣшить печатать собраніе этихъ правилъ на правахъ рукописи въ небольшомъ количествѣ экземпляровъ для руководства лицамъ, участвующимъ въ работахъ по изданію“.

Положено напечатать сборникъ означенныхъ правилъ въ количествѣ 100 экземпляровъ, въ форматѣ „Сборника“ II-го Отдѣленія, о чемъ сообщить въ Типографію для исполненія.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ виду незначительныхъ размѣровъ документа, присланнаго профессоромъ Шёнахомъ изъ Иннсбрука (см. прот. зас. 1912 г., §§ 68 и 149) я просилъ бы Отдѣленіе разрѣшить передать текстъ означеннаго документа во II-е Отдѣленіе для того, чтобы напечатать его не отдѣльно, какъ первоначально рѣшило Отдѣленіе, а въ видѣ приложенія или примѣчанія къ VI тому сочиненій Императрицы Екатерины II, редакція котораго за смертью А. Н. Пыпина, поручена Я. Л. Баркову“.

Положено: 1) передать текстъ присланнаго профессоромъ Шёнахомъ документа въ Отдѣленіе Русскаго языка и словесности съ просьбою о напечатаніи въ приложеніи къ тому VI сочиненій Императрицы Екатерины II; 2) по полученіи согласія Отдѣленія Русскаго языка и словесности сообщить о постановленіи Отдѣленія проф. Шёнаху.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ Отдѣленію статью свою: „Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. V“ (N. J. Marr. Les éléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. V).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Христіанскомъ Востокѣ“, работу І. А. Кипшидзе: „Житіе Антонія Раваха“ (грузинскій текстъ и русскій переводъ) и библіографическую замѣтку И. Ю. Крачковскаго по арабской христіанской литературѣ.

Положено напечатать эти работы въ „Христіанскомъ Востокѣ“.

Академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Ученое Эстонское Общество въ г. Юрьевѣ, Лифляндской губерніи, празднуетъ 18 января с. г. 75-лѣтіе своего существованія.

Положено привѣтствовать Ученое Эстонское Общество телеграммою.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Только что появился въ печати многолѣтній трудъ архимандрита Саака Аматуни, члена Эчміадзинской братіи, подъ заглавіемъ „*Հայոց բառ ու բան*“. Авторъ преподноситъ Академіи въ даръ одинъ экземпляръ этого

перваго и по замыслу и по полнотѣ словаря живой армянской рѣчи. Работа и по исполненію заслуживаетъ особаго вниманія Академіи, и мнѣ представляется желательнымъ, если можно, благодарить автора".

Положено благодарить автора, а книгу передать въ Азіатскій Музей.

Академикъ Н. Я. Марръ доложилъ, что А. Г. Лопатинскій письмомъ отъ 24 декабря минувшаго года сообщилъ ему, что поѣздку въ Турцію для изученія убыхскаго языка онъ отложилъ на предстоящее лѣто.

Положено принять къ свѣдѣнію.

# ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

**А. Е. Ферсманъ.** Матеріалы къ изслѣдованію цеолитовъ Россіи. III. Цеолиты изъ окрестностей Екатеринбурга. (A. E. Fersmann. Matériaux pour l'étude des zéolithes de la Russie. III. Zéolithes des environs d'Ekaterinburg).

Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 9 января 1913 г. академикомъ **В. И. Вернадскимъ**).

Авторъ описываетъ стельбиты и ломонтитъ изъ гранитныхъ жилъ по линіи Екатеринбургъ — Пермь, при чемъ считаетъ, что ломонтитъ имѣетъ важное значеніе при вывѣтриваніи верх-исетскихъ гранитовъ. Во второй части онъ останавливается на новомъ богатомъ мѣсторожденіи стильбита въ изумрудныхъ копяхъ Березовской дачи и связываетъ его генезисъ съ пегматитовыми жилами, интрузивно проникшими въ кристаллическіе сланцы.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Геологическаго Музея».

---

**И. Ѳ. Синцовъ.** Матеріалы къ познанію нижнемѣловыхъ отложеній Сѣвернаго Кавказа. (I. Sinzow [I. Sincov]. Beiträge zur Kenntnis der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus Gebietes).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля 1913 г. академикомъ **Ѳ. Н. Чернышевымъ**).

Работа представляетъ собою результатъ изслѣдованія палеонтологическихъ матеріаловъ, собранныхъ въ Кубанской области покойнымъ В. И. Воробьевымъ, а также П. В. Виттенбургомъ и В. Н. Робинсономъ.

Въ долинѣ р. Урупа между станицами Преградной и Ахматовской собраны исключительно аптскіе виды, а по рѣчкѣ Вонючкѣ — клансайская фауна. Изъ породъ, обнаженныхъ близъ станицы Передовой и Ахматовской, глауконитовые песчаники относятся къ горизонту съ *Hoplites tardefurcatus* (существованіе котораго на югѣ Россіи только теперь констатировано), сѣрые песчаники съ *Trigonia* и *Thetis*, быть можетъ, къ болѣе древнимъ нижнемѣловымъ осадкамъ, а темноцвѣтныя глины съ *Belemnites minimus* къ зонѣ *Hoplites interruptus*. *Schlönbachia inflata*, попадающаяся въ другихъ районахъ Кавказа въ верхахъ гольта, здѣсь не найдена. Что касается сеноманскихъ слоевъ, то они интересны по нахожденію въ нихъ *Belemnites ultimus* и *Belemnites pseudoduvalia*.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Геологическаго Музея».

---

**N. A. Busch.** De *Stubendorffiae* generis specie nova. (Н. А. Бушъ. О новомъ видѣ рода *Stubendorffia*).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Статья содержитъ описаніе новаго вида изъ названнаго рода Крестоцвѣтныхъ. Онъ собранъ въ 1908 г. на Тянъ-Шанѣ г. Рожевицемъ, близокъ къ *St. aptera*, установленному Липскимъ, и названъ въ честь извѣстнаго изслѣдователя средне-азіатской флоры — *Stubendorffia Lipskyi* N. Busch. Клише съ изображеніемъ новаго растенія любезно доставлено Б. А. Федченко.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**О. А. и Б. А. Федченко.** «*Sphenoclea* Gaertn. въ Туркестанѣ». (O. A. et B. A. Fedčenko «*Sphenoclea* Gaertn. en Turkestan»).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 января 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Растеніе, найденное еще въ 1878 г. въ Гиссарѣ Невѣсскимъ, участникомъ Каратегинской экспедиціи В. Ф. Ошанина, и остававшееся до сихъ поръ неопредѣленнымъ оказалось принадлежащимъ къ оригинальному типу изъ семейства *Campanulaceae* — *Sphenoclea Zeylanica* Gaertn., до сихъ поръ извѣстному лишь въ тропическихъ и субтропическихъ странахъ, гдѣ оно

представляетъ сорное растеніе рисовыхъ полей. Растеніе это представляетъ новость для всей Россійской Имперіи.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**Benedykt Dybowski** und **J. Grochmalicki**, Beiträge sur Kenntnis der Baikalmollusken. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam. (Б. Дыбовскій и Я. Грохмалицкій. Матеріалы къ познанію байкальскихъ моллюсковъ. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 января 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Представляемая работа является результатомъ обработки трехъ коллекцій по моллюскамъ Байкала: 1) коллекціи, оставшейся необработанной послѣ смерти Владислава Дыбовскаго, 2) коллекціи, поступившей отъ него въ Зоологическій Музей Львовскаго Университета и 3) коллекціи, присланной наслѣдниками Виктора Годлевскаго.

Послѣ нѣкоторыхъ общихъ замѣчаній о біологическихъ условіяхъ Байкала г.г. Дыбовскій и Грохмалицкій подробно останавливаются на особенностяхъ раковинъ байкальскихъ моллюсковъ и примѣняемыхъ ими измѣреніяхъ.

Спеціальная часть содержитъ прежде всего синоптическій обзоръ семействъ, близкихъ къ *Baicaliidae*, обзоръ подсемействъ въ семействѣ *Baicaliidae*, нѣкоторыя сопоставленія съ брюхоногими моллюсками Каспійскаго моря и обзоръ и діагнозы родовъ подсемейства *Turribaicaliidae: Gerstfeldtia*, *Godlewskia* и *Trachybaicalia*. Далѣе идетъ подробный обзоръ четырехъ видовъ рода *Gerstfeldtia* съ опредѣлительными таблицами всѣхъ разновидностей и подразновидностей каждаго вида и заключительнымъ общимъ обзоромъ ихъ. Помимо нѣкоторыхъ подразновидностей, въ статьѣ описываются слѣдующія новыя разновидности: у вида *G. Godlewskii* 10 разновидностей (*Wladislawi*, *Felixi*, *Henricii*, *Stanislawi*, *Constantine*, *Antoninae*, *medialis*, *paronla*, *Victori*, *Casimirae*), у вида *G. pulchella* 4 (*convidalis*, *columnalis*, *fuscata*, *fusca*), у вида *G. columella* 3 (*tumida*, *spicata*, *rufula*) и у вида *G. Wrzesniowskii* 6 (*rarecostata*, *subtilis*, *decipiens*, *acosta*, *magnalis*, *byrkiniana*). Къ статьѣ приложены фотографіи описываемыхъ формъ, типы которыхъ равно какъ и снимки имѣютъ поступить въ Зоологическій Музей Императорской Академіи Наукъ.

Къ статьѣ приложены многочисленные фотографическіе снимки раковинъ.

---

**J. N. Wagner.** «*Ceratophyllus calcarifer*, sp. n.». (Ю. Н. Вагнеръ. *Ceratophyllus calcarifer*, sp. n.).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 января 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья содержитъ въ себѣ описаніе новаго вида *Aphaniptera Ceratophyllus calcarifer* sp. n., найденнаго на *Microtus* sp. В. К. Солдатовымъ въ Южно-Уссурійской области. Къ статьѣ приложены 4 рисунка.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

---

**С. И. Огневъ.** «Новый видъ хомяка, *Cricetulus pamirensis* sp. nov.». (S. Ognev. «Une nouvelle espèce de hamster, *Cricetulus pamirensis* sp. nov.»).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 января 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Авторъ устанавливаетъ новый видъ рода *Cricetulus*, по своей окраскѣ рѣзко отличающійся отъ всѣхъ представителей рода *Cricetulus* и по строенію черепа приближающійся къ *Cricetulus griseus* M. Edw.; типъ вида происходитъ съ Памировъ.

Къ статьѣ приложены три фотографическихъ снимка.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

---

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Отчетъ о работахъ по изданію „Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи" за 1912 годъ.

А. С. Лаппо-Данилевскаго.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 16 января 1913 г.).

Работы по изданію «Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи» продолжались въ отчетномъ году подъ общимъ моимъ наблюденіемъ и, главнымъ образомъ, заключались: 1) въ печатаніи «Сборника», содержащаго, въ тт. I—II, Двинскія грамоты, и въ подготовкѣ къ печати указателей и карты Двинскаго уѣзда; 2) въ подборѣ документальнаго матеріала, который предстоитъ печатать въ слѣдующихъ томахъ «Сборника»; 3) въ просмотрѣ рукописныхъ текстовъ и изданій съ цѣлью выяснить, какія грамоты включены въ другія, какія напечатаны и гдѣ именно; 4) въ приготовленіи къ печати правилъ изданія «Сборника».

1. При печатаніи «Сборника», а именно Двинскихъ грамотъ, писанныхъ до обнародованія Уложенія и входящихъ въ составъ перваго тома, пришлось держаться не вполнѣ однородныхъ правилъ: текстъ грамотъ первой половины XVI-го вѣка хотя и печатался гражданскимъ шрифтомъ, но съ соблюденіемъ титлъ и надстрочныхъ буквъ, что̀ затрудняло наборъ и требо-

вало тщательной корректуры, замедлявшихъ выпускъ соотвѣтствующихъ листовъ; но печатаніе текстовъ грамотъ второй половины XVI-го вѣка, которое началось съ 9-го листа, уже ведется безъ сохраненія титлъ и надстрочныхъ знаковъ, и, такимъ образомъ, могло подвигаться нѣсколько быстрѣе; впрочемъ, правильная разстановка знаковъ препинанія предполагала предварительное установленіе клаузальнаго состава текста грамотъ, подлежащихъ печатанію. Корректура текста грамотъ, подлинники которыхъ находятся въ распоряженіи редакціи, велась главнымъ редакторомъ или академикомъ М. А. Дьяконовымъ, Н. В. Борсукомъ и П. Л. Маштаковымъ, корректуру же грамотъ, хранящихся въ Румянцевскомъ музеѣ, любезно принялъ на себя по прежнему С. О. Долговъ. По мѣрѣ выхода изъ печати листовъ, которыхъ напечатано теперь 11, мнѣ казалось желательнымъ составлять къ нимъ указатели личныхъ именъ и географическихъ названій, такъ какъ при такихъ условіяхъ работа производится еще по свѣжей памяти и можетъ предупреждать отъ дальнѣйшихъ ошибокъ; указатели составлялись Н. В. Борсукомъ. Въ связи съ ихъ подготовкой стояли и картографическія разысканія, которыя, по тѣмъ же соображеніямъ, мнѣ представлялось нежелательнымъ откладывать до окончательнаго напечатанія всѣхъ Двинскихъ грамотъ. Пришлось подбирать матеріалъ для каталога тѣхъ картографическихъ пособій, которыя относятся къ Архангельской губерніи, съ уѣздами: Двинскимъ, Кольскимъ, Мезенскимъ, Кевролъскимъ и Важскимъ; наносить на карту Двинскаго уѣзда новыя названія изъ Двинскихъ грамотъ, которыя удавалось пріурочить къ современнымъ географическимъ пунктамъ, и т. п. Картографическія работы подобнаго рода производились П. Л. Маштаковымъ, который съ этою цѣлью просмотрѣлъ сплошь «Атласъ Бѣлаго моря» Рейнеке, Атласъ Архангельской епархіи, 10-и верстныя спеціальныя карты (листы, относящіеся къ Архангельской губ.), списки населенныхъ мѣстъ Архангельской губ. и рукописныя карты XVII-го вѣка, хранимыя въ Военно-Ученомъ Архивѣ Генеральнаго Штаба.

2. Подборъ дальнѣйшаго матеріала въ московскихъ архивахъ производился, согласно общему плану изданія, въ первой половинѣ отчетнаго года подъ наблюденіемъ С. А. Шумакова, а во второй — по сношеніи съ редакторомъ

«Сборника». Вообще имѣющіяся въ распоряженіи редакціи грамоты по Двинскому и Важскому уѣздамъ закончены перепиской, а всего переписано по настоящее время 2994 акта, причемъ грамоты, относящіяся къ Поморскимъ уѣздамъ, почти всѣ имѣются въ копіяхъ. Лишь нѣсколько грамотъ, по преимуществу, сотныхъ выписей, межевыхъ книгъ и тому подобныхъ оффиціальныхъ актовъ, которые по первоначальному плану не предполагалось включать въ изданіе, еще подлежатъ перепискѣ. Кромѣ Поморскихъ уѣздовъ, продолжалась переписка и выборка грамотъ, относящихся къ смежнымъ съ Поморьемъ уѣздамъ, съ цѣлью выяснить, не находятся ли среди нихъ также грамоты, въ сущности, относящіяся къ уѣздамъ Поморскимъ. Переписывались въ отчетномъ году главнымъ образомъ грамоты, отнесенныя Архивомъ на основаніи помѣтъ Коллегіи Экономіи къ Вологодскому уѣзду (224 акта), и изъ нихъ, дѣйствительно, 29 оказались принадлежащими къ Двинскому уѣзду. Всѣ переписанные акты снабжались заголовками и распредѣлялись по уѣздамъ, иной разъ послѣ предварительнаго изслѣдованія, если въ самомъ актѣ не находилось точныхъ указаній на принадлежность его къ тому или другому уѣзду. Переписка грамотъ, находящихся въ Москвѣ, была поручена М. Н. Шуйской, а распредѣленіе ихъ провѣрялось здѣсь, главнымъ образомъ, П. Л. Маштаковымъ.

3. По мѣрѣ накопленія матеріала выяснялась необходимость заняться составленіемъ списка тѣхъ грамотъ, которыя входятъ въ составъ другихъ цѣликомъ или въ значительной своей части. Такую работу, разумѣется, предстояло сдѣлать прежде всего относительно двинскихъ грамотъ, что и было исполнено Н. В. Борсукомъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ нельзя было откладывать просмотръ различныхъ изданій съ цѣлью составить каталогъ напечатанныхъ актовъ, въ томъ числѣ и тѣхъ, которые принадлежатъ къ фонду бывшей Коллегіи Экономіи. Эта работа велась Н. В. Борсукомъ при участіи А. И. Андреева.

4. Въ связи съ печатаніемъ актовъ оказалось желательнымъ привести въ систему и тѣ правила изданія грамотъ, которыя я вырабатывалъ постепенно по мѣрѣ подготовленія ихъ къ изданію; каждое правило, по возможности, сопровождается примѣромъ, взятымъ изъ самого изданія

или изъ рукописныхъ текстовъ, для чего этотъ матеріалъ и просматривается, подъ моимъ наблюденіемъ, П. Л. Маштаковымъ. Собраніе этихъ правилъ подготовляется къ печати на правахъ рукописи въ небольшомъ количествѣ экземпляровъ для руководства лицамъ, участвующимъ въ работѣ по изданію.

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ яблочнокислаго магнія.

О. И. Морошкиной.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Яблочнокислый магній — $CH_2 \cdot CH \cdot OH(COO)_2Mg.\ 5H_2O$ — впервые былъ изслѣдованъ въ кристаллографическомъ отношеніи въ 1899 г. H. Traube[1]), который далъ описаніе четырехъ простыхъ формъ {111}, {101}, {010} и {110}, и на основаніи кристаллографическихъ измѣреній отнесъ кристаллы этой соли къ геміэдріи ромбической системы.

Оптическихъ измѣреній этого вещества до настоящаго времени произведено не было.

## 1. Геометрическія свойства.

Кристаллы, изслѣдованіе которыхъ было цѣлью настоящей работы, получались слѣдующимъ образомъ. Растворъ яблочнокислаго магнія, полученный дѣйствіемъ яблочной кислоты на углекислый магній, отфильтровывался и подвергался медленному испаренію при комнатной температурѣ. Черезъ нѣсколько дней выпадали прозрачные, хорошо образованные кристаллы до 5 mm. величиною. Въ изслѣдованныхъ кристаллахъ наблюдались всѣ формы, описанныя Traube. Въ рѣдкихъ случаяхъ отсутствовала дома {101} или пинакоидъ {010}. Вообще эти двѣ формы встрѣчались въ видѣ маленькихъ, плохо развитыхъ граней, дававшихъ слабые рефлексы. Большаго развитія достигала призма {110}. Но почти на каждомъ кристаллѣ одна или двѣ грани этой формы распадались на нѣсколько (2,3) вицинальныхъ граней, изъ которыхъ каждая въ отдѣльности давала рефлексы. Форма {111} наблюдалась въ видѣ четырехъ хорошо развитыхъ плоскостей, расположенныхъ крестообразно, двѣ на верхнемъ концѣ кристалла и двѣ на нижнемъ, что позволяетъ опредѣлить данную форму какъ ромбическій сфеноидъ и отнести кристаллы яблочнокислаго магнія, согласно съ Traube, къ геміэдріи ромбической системы, строенію $3\ L^2$; наблюдались исключительно *правые* сфеноиды.

1) H. Traube. Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 1899, 31, 160.

Кристаллы обладаютъ хорошо выраженной спайностью по (010).

Измѣренія угловъ производились на теодолитномъ гоніометрѣ (модель II Fuess'а) системы Чапскаго. Результаты представлены на таб. I.

### Таблица I.

**Результаты измѣренія угловъ на теодолитномъ гоніометрѣ.**

| | $n$ 1) | $k$ 2) | ρ Среднее. | $F$ 3) | ρ Вычисл. | ρ Δ | $n$ 1) | $k$ 2) | λ Среднее. | $F$ 3) | λ Вычисл. | λ Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 101 | 7 | 6 | *28°43′ | 3′ | — | — | 8 | 7 | 89°58′ | 1′ | 90° | —2′ |
| 111 | 9 | 5 | 34°09′ | 2′18″ | 34°22′ | +11′ | 9 | 6 | 53°21′ | 3′ | 53°13′ | +9′ |
| 010 | 18 | 15 | 90° | 0′19″ | 90° | 0′ | 18 | 15 | 0°03′ | 0′12″ | 0° | +3′ |
| 110 | 8 | 6 | 90°01′ | 0′24″ | 90° | + 1′ | 23 | 15 | *53°13′ | 2′ | — | — |

Отношеніе кристаллическихъ осей опредѣлялось изъ угловъ 53°13′ и 28°43′

$a : b : c = 0{,}7476 : 1 : 0{,}4096$ Морошкина

$0{,}7377 : 1 : 0{,}4040$ H. Traube

Внѣшній видъ кристалла данъ на рис. 1, стереографическая проекція — на рис. 2.

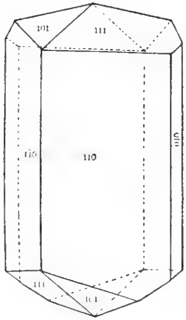


**Рис. 1.** Внѣшній видъ кристалловъ яблочно-кислаго магнія.

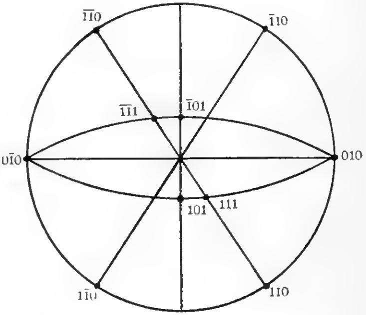



**Рис. 2.** Стереографическая проекція кристалловъ яблочно-кислаго магнія.

1) Число измѣреній.

2) Число кристалловъ.

3) Средняя погрѣшность результата многихъ измѣреній.

### 2. Фигуры вытравленія.

При изученіи фигуръ вытравленія лучшіе результаты достигались посредствомъ обтиранія кристалловъ фильтровальной бумагой, смоченной водой. На рис. 3 дано схематическое изображеніе фигуръ вытравленія, полученныхъ такимъ образомъ на граняхъ призмы $\{110\}$. Видъ и расположеніе этихъ фигуръ не допускаетъ существованія между упомянутыми гранями плоскостей симметріи, но указываетъ на присутствіе осей симметріи второго порядка, что подтверждаетъ принадлежность кристалловъ яблочнокислаго магнія къ гемiэдріи ромбической системы.

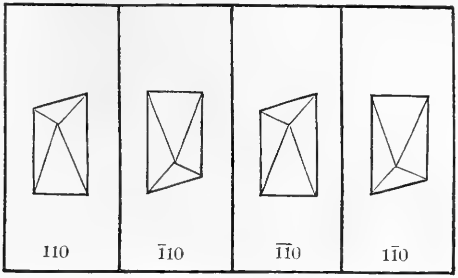



**Рис. 3.** Фигуры вытравленія на граняхъ призмы $\{110\}$.

### 3. Оптическія свойства.

Свѣдѣнія, данныя H. Traube, относительно оптическихъ свойствъ, заключаются въ указаніи плоскости оптическихъ осей, положенія первой биссектриссы и въ опредѣленіи отрицательнаго характера кристалловъ.

Задачей настоящей работы было опредѣленіе показателей преломленія и угла оптическихъ осей.

Показатели преломленія на полученныхъ мною кристаллахъ измѣрялись по способу наименьшаго отклоненія на гоніометрѣ мод. II Fuess'а съ малымъ монохроматоромъ той же фирмы. При этомъ приходилось пользоваться естественными призмами, образованными гранями (110) и ($\bar{1}10$), а также (101) и ($10\bar{1}$). Первая призма служила для опредѣленія показателей $\alpha$ и $\beta$, а вторая для $\alpha$ и $\gamma$. Изъ величинъ $\alpha$, $\beta$ и $\gamma$ (см. Таб. II) видно, что оптическій характеръ яблочнокислаго магнія отрицательный. Оптическая оріентировка: $a = \mathfrak{c}$, $b = \mathfrak{a}$, $c = \mathfrak{b}$.

Результаты измѣренія для восьми различныхъ длинъ волнъ даны на таб. II.

Таблица II.

**Показатели преломленія, измѣренные по способу наименьшаго отклоненія.**

| Длина волны | n[1]) | k[2]) | α Среднее. | α F[3]) | α Вычисл.[5]) | α Δ | n[1]) | k[2]) | β Среднее. | β F[3]) | β Вычисл.[5]) | β Δ | n[1]) | k[2]) | γ Среднее. | γ F[3]) [4]) | γ Вычисл.[5]) | γ Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 719 μμ | 7 | 3 | 1,4677 | 0,0002 | 1,4676 | 0,0001 | | | | | 1,4864 | | 2 | 2 | 1,4961 | | 1,4947 | 0,0014 |
| 686,8 | 9 | 3 | 1,4697 | 0,0010 | — | — | 5 | 4 | 1,4908 | 0,0002 | — | | 2 | 2 | 1,4965 | | 1,4959 | 0,0006 |
| 656,3 | 7 | 3 | 1,4701 | 0,0014 | 1,4691 | 0,0013 | 7 | 4 | 1,4945 | 0,0040 | 1,4931 | 0,0014 | 2 | 2 | 1,4985 | | 1,4976 | 0,0011 |
| 589,3 | 6 | 3 | 1,4735 | 0,0025 | — | — | 6 | 4 | 1,4969 | 0,0054 | 1,4971 | 0,0002 | 2 | 2 | 1,5015 | | — | |
| 546,1 | 8 | 3 | 1,4759 | 0,0032 | 1,4743 | 0,0016 | 6 | 4 | 1,4992 | 0,0002 | — | | 2 | 2 | 1,5039 | | 1,5017 | 0,0022 |
| 527 | 6 | 3 | 1,4767 | 0,0003 | 1,4755 | 0,0012 | 6 | 4 | 1,5006 | 0,0002 | 1,5023 | 0,0017 | 2 | 2 | 1,5055 | | — | |
| 486,2 | 6 | 3 | 1,4789 | 0,0004 | 1,4786 | 0,0003 | 6 | 4 | 1,5022 | 0,0001 | 1,5069 | 0,0047 | 2 | 2 | 1,5079 | | 1,5065 | 0,0014 |
| 430,8 | 3 | 3 | 1,4835 | [4]) | 1,4844 | 0,0009 | 3 | 3 | 1,5092 | [4]) | 1,5153 | 0,0061 | | | | | 1,5124 | |

1) Число измѣреній.
2) Число кристалловъ.
3) Средняя погрѣшность результата измѣреній.
4) F не вычислена вслѣдствіе небольшого числа измѣреній. Отклоненіе отъ средняго не превышаетъ 0,0018.
5) По формулѣ $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$.

Тамъ же приведены и вычисленныя величины показателей преломленія, полученныя по формулѣ Cauchy: $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$.

Выходъ оптическихъ осей наблюдался на плоскости (010). Измѣренія кажущагося угла 2E производились при помощи аппарата для измѣренія угла оптическихъ осей (мод. II Fuess'a). Для полученія однороднаго свѣта служилъ большой монохроматоръ Fuess'a съ барабаномъ для непосредственнаго отсчета длины волнъ.

Истинный уголъ оптическихъ осей 2 $V$ вычисленъ по формулѣ: $\mathrm{Sin}\, E = \beta.\, \mathrm{Sin}\, V$, а также на основаніи измѣренныхъ величинъ показателей преломленія по формулѣ:

$$\mathrm{tg}\, V = \sqrt{\frac{\frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\beta^2}}{\frac{1}{\beta^2} - \frac{1}{\gamma^2}}}$$

На таб. III даны величины кажущагося ($2E$) и истиннаго ($2V$) угла оптическихъ осей для семи различныхъ длинъ волнъ.

### Таблица III.

**Кажущійся ($2E$) и истинный ($2V$) уголъ оптическихъ осей.**

| 2E | | | | | 2V | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Длина волны. | $n$[1] | $k$[2] | Среднее. | $F$[3] | Вычисл. изъ величинъ $2E$ и $\beta$. | Вычисл. изъ величинъ $\alpha, \beta, \gamma$. | $\Delta$ |
| $719_{\mu\mu}$ | 13 | 2 | 75°24′ | 2,9′ | | | |
| 686,8 | 35 | 2 | 75 28 | 1,6 | 48°28′06″ | 45°49′12″ | 2°38′54″ |
| 656,3 | 30 | 2 | 75 42 | 1,5 | 48 28 52 | 46 47 42 | 1 41 10 |
| 589,3 | 48 | 2 | 75 54 | 1,5 | 48 30 54 | 47 44 36 | 46 18 |
| 546,1 | 30 | 2 | 76 02 | 2,9 | 48 31 26 | 48 02 16 | 29 10 |
| 527 | 33 | 2 | 76 06 | 2,6 | 48 30 20 | 48 11 30 | 18 50 |
| 486,2 | 33 | 2 | 76 14 | 2,7 | 48 31 | 48 11 32 | 19 28 |

Какъ извѣстно, растворъ обычной яблочной кислоты вращаетъ плоскость поляризаціи влѣво. Естественно было предположить, что и кристаллы

1) Число измѣреній.
2) Число кристалловъ.
3) Средняя погрѣшность результата многихъ измѣреній.

яблочнокислаго магнія, какъ неимѣющіе центра симметріи, обладаютъ вращательной способностью. Это предположеніе подтвердилось. Предварительное изслѣдованіе показало, что въ направленіи оптическихъ осей кристаллы вращаютъ плоскость поляризаціи *вправо*.

Приношу глубокую благодарность В. В. Карандѣеву, подъ непосредственнымъ руководствомъ котораго была выполнена настоящая работа.

Минералогическій Кабинетъ
Высшихъ Женскихъ Курсовъ въ Москвѣ.
Декабрь 1912 г.

# Четьи-минеи Іоанна Ксифилина.

(Предварительное сообщеніе).

В. В. Латышева.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 13 февраля 1913 г.).

Издавъ въ 1906 г. свое изслѣдованіе о житіяхъ свв. епископовъ Херсонскихъ[1]), я продолжалъ собирать свѣдѣнія, которыя могли бы способствовать точному выясненію вопроса о времени происхожденія греческаго текста житія ихъ, помѣщеннаго въ рукописи Московской синодальной библіотеки № 376 Влад. Дальнѣйшія изысканія привели меня къ убѣжденію, что всѣ помѣщенныя въ этой рукописи житія святыхъ и «слова» на праздники за февраль и мартъ мѣсяцы принадлежатъ одному и тому же автору, и что другіе три мѣсяца (іюнь — августъ) минеи, составленной тѣмъ же авторомъ, сохранились въ іерусалимской свято-гробской рукописи № 17[2]). Такъ какъ огромное большинство текстовъ изъ той и другой рукописи оказалось неизданнымъ, то я призналъ необходимымъ для ближайшаго изученія этой минеи, которую А. Эргардъ[3]) предложилъ называть «Царскою», прежде всего издать полностью всѣ тексты изъ обѣихъ рукописей. Историко-Филологическое Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ любезно согласилось включить мой трудъ въ серію академическихъ изданій. Первый выпускъ этого труда, содержащій 59 текстовъ за февраль и мартъ изъ московской рукописи 376 Влад., вышелъ въ свѣтъ лѣтомъ 1911 г., подъ заглавіемъ: «Ме-

1) *Записки Имп. Ак. Наукъ по ист.-филолог. отд.*, т. VIII, № 3.

2) Ср. наши «Замѣтки къ агіологическимъ текстамъ» въ *Изв. Отд. русскаго яз. и слов. И. Ак. Наукъ*, т. 13 (1908), кн. 3, стр. 1—17.

3) *Byzant. Zeitschr.* 21 (1912), стр. 239.

nologii anonymi Byzantini saeculi X quae supersunt. Fasciculus prior, Februarium et Martium menses continens», а второй выпускъ, въ которомъ издаются 93 текста за іюнь — августъ изъ іерусалимской рукописи № 17 съ привлеченіемъ нѣкоторыхъ другихъ рукописей, законченъ печатаніемъ въ самомъ концѣ 1912 года.

Въ предисловіи къ 1-му выпуску мною обѣщано, въ дополненіе къ изданію текстовъ, особое изслѣдованіе, въ которомъ будутъ приведены доказательства принадлежности издаваемыхъ текстовъ одному и тому же автору, выясненъ вопросъ о самомъ авторѣ и опредѣлены по возможности источники, которыми онъ пользовался при обработкѣ своего труда. Этому изслѣдованію я давно уже посвящаю свои досуги отъ печатанія текстовъ минеи и другихъ занятій. По вопросу объ авторѣ я до полученія изъ Іерусалима полной копіи рукописи № 17 по нѣкоторымъ признакамъ предполагалъ, что изучаемый мною сборникъ могъ быть составленъ Ѳеодоромъ Дафнопатомъ, извѣстнымъ историкомъ, дипломатомъ и агіографомъ 1-й половины X в., современникомъ Константина Багрянороднаго. Для того, чтобы точнѣе выяснить степень правдоподобія этого предположенія, я занялся попутно изученіемъ литературной дѣятельности, языка и стиля Дафнопата. Результаты моихъ занятій опубликованы въ 1910 году въ 59-мъ выпускѣ «Православнаго Палестинскаго Сборника» въ видѣ изданія двухъ рѣчей Дафнопата въ честь св. Іоанна Предтечи и житія св. Георгія Побѣдоносца въ связи съ изслѣдованіемъ о жизни и литературной дѣятельности автора.

Между тѣмъ ознакомленіе съ текстами указанной іерусалимской рукописи показало мнѣ малую вѣроятность моего предположенія о принадлежности издаваемой минеи Дафнопату, такъ какъ нашлись неоспоримыя данныя, противорѣчащія такому предположенію. Хотя мы не знаемъ года смерти Дафнопата, но, судя по тому, что онъ родился не позже конца IX в. и что свѣдѣнія о немъ не простираются дальше 959 г., приходится предполагать, что онъ умеръ въ 960-хъ годахъ. Между тѣмъ въ одномъ изъ текстовъ іерусалимской рукописи[1]) встрѣтилось ясное указаніе на то, что онъ написанъ позднѣе года смерти Іоанна Цимисхія (976), такъ какъ о царствованіи его говорится въ прошедшемъ времени. Кромѣ того, въ составѣ текстовъ минеи оказалось нѣсколько такихъ, которые несомнѣнно представляютъ собою сокращенную передѣлку метафрастовскихъ, а Симеонъ Метафрастъ, какъ теперь достовѣрно извѣстно, составлялъ свой агіографическій сборникъ въ послѣдней четверти X вѣка. Такимъ образомъ приходилось искать автора

1) Въ житіи св. Сампсона Страннопріимца, гл. 12. См. Menol. fasc. II, стр. 109, 6.

вновь открытой минеи въ средѣ младшихъ современниковъ Метафраста или въ слѣдующемъ поколѣніи византійскихъ агіографовъ, но во всякомъ случаѣ не позднѣе XI в., къ которому отнесены по палеографическимъ даннымъ обѣ рукописи, сохранившія эту минею, т. е. московская № 376 Влад. и іерусалимская № 17.

Поведенныя въ этомъ направленіи разысканія наши еще не были закончены, какъ по необыкновенно счастливому совпаденію явилась возможность указать имя автора минеи съ большою вѣроятностью. Авторомъ оказывается лицо, о которомъ не думали и не могли думать ни я, ни корифеи современной агіографіи на Западѣ, Ehrhard и Delehaye, почтившіе рецензіями 1-й выпускъ моего изданія минеи[1]). Извѣстный своими трудами по изслѣдованію грузинской агіографической литературы протоіерей о. Корнилій Кекелидзе въ 3-й книжкѣ 1-го тома академическаго изданія «Христіанскій Востокъ», вышедшей въ началѣ января 1913 г., помѣстилъ статью «Іоаннъ Ксифилинъ, продолжатель Симеона Метафраста» (стр. 325—347), въ которой сообщаетъ, что лѣтомъ 1912 г., занимаясь изученіемъ рукописей коллекціи Гелатскаго монастыря (въ 6 в. отъ г. Кутаиса), онъ открылъ въ ней агіографическій сборникъ, содержащій въ себѣ переведенныя на грузинскій языкъ житія, переписанныя абхазскимъ католикосомъ Евдемономъ I Чхетидзе въ 60-хъ годахъ XVI вѣка (переписка октябрьской книги закончена 3 мая 1565 года); въ настоящее время изъ полной годовой коллекціи Евдемона уцѣлѣло 8 мѣсяцевъ въ 5 книгахъ; дефектные мѣсяцы январь, апрѣль и ноябрь восполняются или вполнѣ или частично изъ другихъ рукописей, а май утраченъ совершенно. Въ концѣ августовской книги этой коллекціи сохранился переведенный съ греческаго языка въ высшей степени интересный и важный документъ, который о. Кекелидзе въ своей статьѣ привелъ полностью на грузинскомъ языкѣ съ русскимъ переводомъ (стр. 340—7). Документу предшествуетъ заголовокъ, гласящій въ переводѣ о. Кекелидзе такъ: «Премудраго философа Ксифилина, главнѣйшаго среди дворцовыхъ книжниковъ, метафразировавшаго, т. е. распространившаго и разукрасившаго съ древняго «кимена», нѣкоторыми называемаго также Многоглавомъ, житія, дѣянія, мученія и подвиги святыхъ, воспоминаемыхъ въ теченіе семи сихъ мѣсяцевъ, какъ-то: февраля, марта, апрѣля, мая, іюля и августа, докладъ великому царю Алексію». Слѣдующій далѣе докладъ написанъ отъ лица автора (1-е л. ед. или множ. числа), судя по переводу о. Ке-

1) Ehrhard въ *Byz. Zeitschr.* 21, стр. 239 слл.; Delehaye въ *Analecta Bolland.* 31 (1912), стр. 323 слл.

келидзе, очень напыщенно и многословно, такъ что фактическое содержаніе его можетъ быть изложено съ значительными сокращеніями, что мы сейчасъ и сдѣлаемъ, оттѣняя курсивомъ или воспроизводя дословно наиболѣе важныя мѣста. Въ началѣ доклада авторъ повторяетъ отъ своего имени то, что уже было сказано въ заголовкѣ, — что по окончаніи метафразированія, т. е. распространенія чтеній святыхъ, поминаемыхъ въ церквахъ *въ теченіе семи мѣсяцевъ весны и лѣта*, онъ написалъ сіе «вступительное слово» къ царю Алексію. Дѣло въ томъ, что есть древній и воистину благодѣтельный законъ: кто совершитъ какое-либо общеполезное дѣло и обнародуетъ его въ общее пользованіе, написавъ на трудѣ свое имя и обойдя молчаніемъ имя современнаго царя, таковой подлежитъ обвиненію въ двоедушіи къ царю. Имѣя въ виду прежде всего чинъ церковный, а затѣмъ превеликую пользу, которую это дѣло можетъ принести воспитаннымъ въ благочестіи, авторъ приступилъ къ завершенію того, что осталось недоконченнымъ отъ мужа мудраго и божественнаго, впервые начавшаго метафразировать и распространять памяти святыхъ, *воспоминаемыхъ въ зимніе мѣсяцы*, т. е. Симеона Логоѳета. Закончивъ это дѣло и намѣреваясь отдать его святымъ храмамъ и ихъ вождямъ, авторъ въ виду вышеупомянутаго закона предлагаетъ свою работу божественной державѣ великаго самодержца Алексія на разсмотрѣніе и утвержденіе съ тѣмъ, чтобы потомъ она была разослана по церквамъ, какъ произведеніе его величества[1]). Далѣе слѣдуетъ пространная и велерѣчивая похвала императору, которую мы опускаемъ. Затѣмъ авторъ даетъ слѣдующую характеристику своего труда: «Настоящій мой трудъ является, царь, метафразированіемъ или распространеніемъ чтеній о всѣхъ святыхъ, почитаемыхъ въ ежедневныхъ воспоминаніяхъ каѳолической церкви, чтеній, сложенныхъ мірскимъ слогомъ древними, честными и всякаго довѣрія достойными мужами, не трудившимися, подобно другимъ, надъ словами[2]), а равно тѣхъ мученій, которыя написаны кратко и просто и заключены въ древнихъ «кименахъ», т. е. книгѣ, называемой Многоглавомъ».

Обращаясь къ вопросу о виновникѣ и предначинателѣ настоящаго предпріятія, авторъ называетъ таковымъ Логоѳета, т. е. Симеона Метафраста, которому также воздаетъ многословную и напыщенную похвалу. Но задуманное Логоѳетомъ предпріятіе осталось не завершеннымъ. «Ибо

---

1) Позволительно сомнѣваться въ вѣрности грузинскаго перевода этого мѣста. Быть можетъ, авторъ имѣлъ въ виду разсылку его труда *отъ имени* императора.

2) Послѣднюю фразу, вѣроятно, слѣдуетъ понимать въ томъ смыслѣ, что старинные авторы житій не обращали особеннаго вниманія на литературную отдѣлку своихъ произведеній.

трудъ могучаго сего ритора разукрасилъ путемъ изящнаго распространенія чтенія не всего года, *а памяти только тѣхъ святыхъ, которые воспоминаются въ зимніе мѣсяцы, когда ночь бываетъ слишкомъ длинная и ранняя». Всѣ же древнія памяти святыхъ весенняго и лѣтняго времени онъ оставилъ безъ передѣлки и украшенія*, «ибо въ это время, вслѣдствіе краткости ночи и естественнаго одолѣванія [людей] сномъ, въ честныхъ храмахъ утреннія похвалы бываютъ умѣренны и застигаемы дневнымъ свѣтомъ, а посему чтенія на нихъ какъ будто и излишни». Такъ онъ поступилъ, вынужденный необходимостью облегченія утомленнымъ слушателямъ краткихъ ночей, а не вслѣдствіе пренебреженія надлежащей похвалой словесниковъ въ честь христолюбивыхъ мучениковъ и прочихъ святыхъ». Далѣе авторъ, возвращаясь къ собственному труду, говоритъ, что онъ съ давнихъ поръ готовился приступить къ завершенію того, что осталось недоконченнымъ отъ Симеона, и даже далъ Богу обѣтъ. Къ тому же побуждалъ его «*родственный завѣтъ святого и великаго патріарха нашего Ксифилина*», усиливая его собственное сердечное желаніе. Поэтому, получивъ досугъ и свободу, онъ принялъ на себя трудъ неумѣренный, «ибо не только изслѣдовалъ ложное, не только украшалъ искусно и высокопарно простыя и мірскія слова писанія и строилъ фразы благозвучно для произношенія, что̀ трудно и утомительно, но также и разыскивалъ и находилъ, что̀ еще труднѣе, въ тайнѣ лежавшія разнообразныя древнія повѣствованія и выбиралъ изъ нихъ наиболѣе вѣрное и правдивое».

Прот. Кекелидзе даетъ въ своей статьѣ (стр. 336—9) полный списокъ переводовъ житій Метафраста и Ксифилина, сохранившихся въ изслѣдованныхъ имъ грузинскихъ рукописяхъ, но съ значительными оговорками. Онъ относитъ на ихъ долю «лишь такія житія, которыя не имѣютъ надъ собою надписанія авторскаго имени», объясняя это (въ примѣчаніи) тѣмъ, что въ изслѣдованной имъ коллекціи имѣется «множество словъ и похвалъ разныхъ отцовъ церкви (съ указаніемъ ихъ именъ) на главные праздники и памяти святыхъ; равнымъ образомъ имѣются и житія, надписанныя именами извѣстныхъ писателей; житій этихъ редакторская рука нашихъ Метафрастовъ не касалась». По окончаніи списковъ авторъ говоритъ (стр. 339): «Мы далеки отъ мысли утверждать, что даемъ точный списокъ метафразированныхъ Симеономъ и Іоанномъ житій святыхъ. Возможно, что въ нашъ списокъ попали работы и другихъ авторовъ, возможно и то, что въ немъ пропущены кое-какія житія, обработанныя названными метафрастами; разобраться въ этомъ — дѣло спеціальной работы и нарочитыхъ изысканій».

Обращаясь прежде всего къ Симеону Метафрасту, мы должны замѣ-

тить, что свѣдѣнія, сообщаемыя объ его агіографическомъ трудѣ въ документѣ, открытомъ о. Кекелидзе, вполнѣ совпадаютъ со свѣдѣніями, которыя уже раньше имѣлись изъ другихъ источниковъ: уже давно было извѣстно, что въ метафрастовскую коллекцію входили главнымъ образомъ житія святыхъ за первые пять мѣсяцевъ года, съ сентября по январь, и лишь немногія относились къ остальнымъ семи мѣсяцамъ. Теперь записка Ксифилина объясняетъ причину этой неполноты, притомъ категорически утверждая (не вполнѣ вѣрно), что Симеонъ обработалъ житія *только* за указанные 5 мѣсяцевъ. Опредѣленіе первоначальнаго состава метафрастовской коллекціи давно обращало на себя вниманіе ученыхъ, начиная съ Льва Алляція. Не входя здѣсь въ ближайшее разсмотрѣніе этихъ попытокъ, замѣтимъ только, что въ новѣйшемъ спискѣ метафрастовскихъ текстовъ, составленномъ о. Ипполитомъ Delehaye[1]), зарегистровано 149 текстовъ, которые распредѣляются по мѣсяцамъ слѣдующимъ образомъ: сентябрь—25, октябрь и ноябрь — по 27, декабрь—24, январь—20, февраль—8, мартъ, апрѣль и іюнь — по 3, май—1, іюль и августъ — по 4. Если изъ этого числа исключить 10 текстовъ, внесенныхъ въ метафрастовскую коллекцію съ именами другихъ авторовъ[2]), то собственно метафрастовскихъ текстовъ по списку Delehaye останется 139, изъ которыхъ на долю первыхъ пяти мѣсяцевъ года придется 117. Списокъ о. Кекелидзе заключаетъ въ себѣ только 100 метафрастовскихъ текстовъ, такъ какъ отъ дефектнаго мѣсяца января сохранилось ихъ всего 7. Сличая этотъ списокъ съ спискомъ о. Delehaye, мы получаемъ слѣдующее: въ сентябрѣ 24 текста совпадаютъ въ обоихъ спискахъ, 1 не помѣщенъ у о. Кекелидзе, какъ имѣющій въ заголовкѣ имя автора (Астерія Амасійскаго похвала священномуч. Фокѣ), и 1 является у него лишнимъ противъ Delehaye (прор. Захарія); въ октябрѣ всѣ 27 текстовъ совпадаютъ; въ ноябрѣ показано 20 текстовъ совпадающихъ и 7 пропущены, въ томъ числѣ 2 съ именами авторовъ (Григорія Нисскаго и Климента); въ декабрѣ 21 текстъ совпадаетъ и 3 пропущены

---

1) «Synopsis Metaphrastica» въ приложеніи къ Bibliotheca hagiographica Gracca, edidd. socii Bollandiani, ed. 2 (Bruxellis 1909), стр. 275—292.

2) Тексты эти слѣдующіе: 22 сентября похвала священномуч. Фокѣ Астерія Амасійскаго; 17 ноября житіе св. Григорія Неокесарійскаго, написанное Григоріемъ Нисскимъ; 25 ноября краткое сказаніе Климента о путешествіяхъ Петра; 27 декабря похвала св. Стефану Первомученику Григорія Нисскаго; 14 января Нила монаха сказаніе объ убіеніи свв. отцовъ въ Синаѣ и Раиѳѣ; 17 янв. житіе св. Антонія, написанное Аѳанасіемъ Александрійскимъ; 6 марта страданіе 42 мучениковъ (Аморійскихъ), изложенное Еводіемъ; 1 апрѣля житіе св. Маріи Египетской, написанное Софроніемъ архіеп. Іерусалимскимъ; 1 августа разсказъ Іосифа (Флавія) о мученіи Маккавеевъ; 16 августа сказаніе императора Константина Багрянороднаго о перенесеніи Нерукотвореннаго образа Спасителя изъ Едессы.

у о. Кекелидзе, въ томъ числѣ 1 съ именемъ автора (Григорія Нисскаго похвала св. первомученику Стефану); въ январѣ изъ 7 сохранившихся въ грузинскомъ переводѣ текстовъ 6 совпадаютъ и 1 является лишнимъ противъ списка Delehaye, именно житіе св. Сильвестра Римскаго[1]).

Такое огромное количество совпаденій (98) является въ высшей степени важнымъ подтвержденіемъ вѣрности выработаннаго совокупными усиліями ученыхъ списка, помѣщеннаго въ «Synopsis metaphrastica» о. Delehaye. Дѣло въ томъ, что, по изысканіямъ о. Кекелидзе (см. стр. 340), метафразы Симеона Логоѳета были переведены на грузинскій языкъ еще въ XI в., вскорѣ послѣ ихъ составленія, когда онѣ, безъ сомнѣнія, существовали еще въ чистомъ видѣ, не успѣвъ подвергнуться замѣнамъ и искаженіямъ, такъ что списокъ ихъ, составленный по грузинскимъ переводамъ, долженъ считаться весьма цѣннымъ.

Перейдемъ теперь къ метафразамъ Ксифилина и прежде всего къ вопросу, кто былъ этотъ Ксифилинъ и когда онъ составилъ свои метафразы. Этимъ вопросамъ уже о. Кекелидзе, естественно, долженъ былъ посвятить часть своей статьи (стр. 330 сл.), такъ что мы можемъ отослать къ нему нашихъ читателей и ограничиться двумя-тремя словами. Это былъ родственникъ патріарха Іоанна VIII Ксифилина (1 янв. 1064—2 авг. 1075 г.), по имени также Іоаннъ, до сихъ поръ извѣстный въ исторіи Византійской литературы только по своимъ эксцерптамъ изъ исторіи Діона Кассія[2]). Никакихъ свѣдѣній объ его жизни и литературной дѣятельности, въ частности агіографической, до сихъ поръ не было, такъ что о. Кекелидзе имѣлъ полное право сказать, что изданный имъ документъ «является своего рода откровеніемъ въ исторіи средневѣковой византійской письменности». Свои метафразы Ксифилинъ составилъ, повидимому, въ первые годы царствованія Алексія I Комнина (1081—1118), стало быть въ два послѣднія десятилѣтія XI вѣка. Изъ документа ясно видно, что имъ составлены четьи-минеи не на цѣлый годъ, а только на 7 мѣсяцевъ, съ февраля по августъ включительно, въ видѣ продолженія труда Симеона Метафраста; цѣль и способъ составленія ихъ также выяснены въ приведенныхъ нами выше выдержкахъ изъ его доклада или записки, представляющей собою, по мѣсту ея помѣщенія

1) Считаемъ нелишнимъ отмѣтить замѣченныя нами описки или опечатки въ спискѣ о. Кекелидзе: подъ № 27 названы Кипріанъ и Іулитта вмѣсто Кипріана и Іустины; подъ № 40 — св. Андрей въ Критѣ (по греч. ἐν Κρίσει); подъ № 76 Патаній вм. Патапій; подъ № 92 Маркеллъ акимитъ = ἀρχιμανδρίτης τῆς μονῆς τῶν ἀκοιμήτων.

2) Ср. о немъ Krumbacher, Gesch. d. Byzant. Litter.², стр. 369.

(послѣ августовской книги метафразъ) какъ бы послѣсловіе къ вполнѣ законченному труду.

Въ спискѣ о. Кекелидзе Ксифилину приписано 145 текстовъ за 6 мѣсяцевъ (напомнимъ, что *май не сохранился*), а именно: на февраль 16, на мартъ 24, на апрѣль и іюнь по 27, на іюль 31 и на августъ 20. Апрѣльскіе тексты взяты изъ пергаменной рукописи Гелатскаго монастыря XIII в. № 7, а остальные — изъ Евдемоновской коллекціи XVI в. Хотя о. Кекелидзе нигдѣ не дѣлаетъ оговорки о неполнотѣ февральскихъ текстовъ, но изъ списка ихъ ясно, что первая половина февраля не сохранилась, такъ какъ первый по списку текстъ, именно страданіе св. Памфила и дружины его, относится къ 16-му февраля. Не полонъ также и августъ.

При первомъ же бѣгломъ пересмотрѣ списка Ксифилиновскихъ текстовъ, составленнаго о. Кекелидзе[1]), намъ бросилось въ глаза огромное количество совпаденій житій святыхъ въ этомъ спискѣ съ житіями, находящимися въ изданной нами греческой минеѣ. Правда, при болѣе внимательномъ сличеніи число этихъ совпадающихъ текстовъ оказалось нѣсколько меньше, чѣмъ въ разсмотрѣнномъ выше спискѣ метафрастовскихъ текстовъ, но все же вполнѣ достаточнымъ для того, чтобы сразу заподозрить связь нашей минеи съ грузинскою, открытою отцомъ Кекелидзе. Несовпадающіе случаи объясняются тѣмъ, что съ одной стороны въ спискѣ о. Кекелидзе отсутствуютъ нѣкоторыя житія, имѣющіяся въ нашей минеѣ[2]), а съ другой — взамѣнъ нѣкоторыхъ изъ этихъ отсутствующихъ включены другія, не имѣющіяся въ нашей минеѣ. Къ крайнему сожалѣнію, въ спискѣ о. Кекелидзе не показаны числа, подъ которыми поставлены въ сборникѣ тѣ или другія житія, такъ что затруднительно опредѣлить, какія именно житія нашей минеи замѣнены въ грузинской другими. Поэтому, впредь до выясненія этого вопроса, мы ограничимся нижеслѣдующею статистическою табличкою, въ которой графа I заключаетъ въ себѣ общее число текстовъ за каждый изъ пяти мѣсяцевъ[3]) въ нашей минеѣ, графа II — общее число текстовъ въ

1) Приходится, къ сожалѣнію отмѣтить, что и въ этомъ спискѣ оказались описки или опечатки. Такъ, въ мартовскомъ спискѣ подъ № 27 названъ *Θеофилъ* Сигріанскій, очевидно, вмѣсто Θеофана, а въ августовскомъ подъ № 145 — Моисей *Угринъ* вмѣсто Мурина.

2) Между прочимъ въ спискѣ о. Кекелидзе отсутствуютъ всѣ «слова» и «памяти» на праздники, имѣющіяся въ нашей минеѣ, какъ напримѣръ: 24 февраля слово на обрѣтеніе главы Іоанна Предтечи, 25 марта — слово на Благовѣщеніе, 24 іюля — слово на рождество Іоанна Предтечи, 2 іюля — на положеніе ризы Богородицы во Влахернахъ, 6 августа — слово на Преображеніе, 15 августа — слово на Успеніе, 16 августа — память перенесенія Нерукотвореннаго образа изъ Эдессы, 29 августа — слово на усѣкновеніе главы Іоанна Предтечи и 31 августа — положеніе пояса Богородицы.

3) Напомнимъ, что апрѣль и май еще неизвѣстны въ греческой минеѣ, а май отсутствуетъ и въ грузинской.

спискѣ о. Кекелидзе, III — число текстовъ, совпадающихъ въ обоихъ спискахъ, IV — число текстовъ нашей минеи, отсутствующихъ въ спискѣ о. Кекелидзе, и V — число текстовъ этого списка, не имѣющихся въ нашей минеѣ.

| Мѣсяцы. | I. | II. | III. | IV. | V. |
|---|---|---|---|---|---|
| Февраль. . . . . . . . . . . . . | 28 | 16 | 12 | 1 | 4 |
| Мартъ. . . . . . . . . . . . . . | 31 | 24 | 16 | 14 | 8 |
| Іюнь . . . . . . . . . . . . . . | 30 | 27 | 20 | 11 | 7 |
| Іюль. . . . . . . . . . . . . . . | 31 | 31 | 19 | 12 | 12 |
| Августъ. . . . . . . . . . . . . | 32 | 20 | 17 | 15 | 3 |
| Итого. . . . . . | 152 | 118 | 84 | 53 | 34 |

Итого 84 совпаденія на 118 текстовъ, т. е. болѣе 71%! Надѣемся, читатели согласятся съ нами, что этотъ фактъ трудно признать случайнымъ и что онъ могъ самъ собою подать поводъ къ предположенію, что изданная нами минея именно и есть Ксифилиновская. Случаи несовпаденій легко могутъ быть объяснены предположеніемъ, что съ теченіемъ времени первоначальный составъ ея (который сохранился, по всей вѣроятности, въ совершенно чистомъ видѣ въ нашихъ греческихъ рукописяхъ, относящихся къ XI — XII в., т. е. ко времени весьма близкому къ ея составленію) могъ измѣняться вслѣдствіе пропуска нѣкоторыхъ житій или замѣны нѣкоторыхъ другими по тѣмъ или другимъ причинамъ, напримѣръ мѣстнымъ. Такого рода искаженія первоначальнаго состава констатированы, какъ извѣстно, и въ нѣкоторыхъ рукописяхъ метафрастовской коллекціи[1]).

Само собою разумѣется, что одного указаннаго факта изобилія совпаденій совершенно недостаточно для того, чтобы получить право утверждать, что наша минея составлена Іоанномъ Ксифилиномъ. Но этотъ фактъ и не оказался единственнымъ въ статьѣ о. Кекелидзе. Намъ бросилось въ глаза присутствіе въ грузинской коллекціи житія свв. епископовъ Херсонскихъ, сохранившагося на греческомъ языкѣ, какъ извѣстно, *только* въ нашей минеѣ. Начальныя слова житія св. Θеодора Тирона, приведенныя на грузинскомъ языкѣ у о. Кекелидзе на стр. 337, прим. 3, по любезно сообщен-

1) Ср. Delehaye, Synopsis Metaphrastica, въ примѣчаніяхъ къ каждому мѣсяцу.

ному намъ переводу академика Н. Я. Марра, оказались *дословно* соотвѣтствующими началу того же житія въ изданной нами минеѣ.

Наличіе этихъ признаковъ показалось намъ достаточнымъ для того, чтобы обратиться къ о. протоіерею Кекелидзе съ просьбою сообщить намъ 1) русскій переводъ грузинскаго текста житія епископовъ Херсонскихъ и 2) начальныя слова хотя бы нѣсколькихъ другихъ житій изъ числа совпадающихъ въ его спискѣ съ текстами изданной нами минеи.

Въ полученныхъ нами 30 января и 12 февраля двухъ отвѣтныхъ письмахъ о. Кекелидзе любезно сообщилъ, что у него нѣтъ подъ руками полнаго грузинскаго текста житія епископовъ Херсонскихъ, но что онъ немедленно по полученіи моего письма написалъ въ Гелатскій монастырь одному изъ братіи, очень искусному въ чтеніи древнихъ текстовъ, просьбу списать это житіе и по полученіи текста пришлетъ мнѣ переводъ. Что же касается другихъ житій, то начальныя слова указанныхъ нами въ видѣ примѣра февральскихъ житій (именно свв. Памфила 16 февраля, Агапита — 18, Максима, Ѳеодота и Асклипіодоты — 19, Льва Катанскаго — 20, Архиппа, Филимона и Апфіи — 21, а въ груз. 20, Евстаѳія Антіохійскаго — 22, а въ груз. 21, Тарасія — 25, Порфирія Газскаго — 26, Нестора — 27 и Маруѳы — 28) оказались *буквально совпадающими* въ греческомъ и грузинскомъ текстахъ.

Этотъ фактъ даетъ намъ право съ большою вѣроятностью предполагать, что такое же совпаденіе окажется и въ другихъ текстахъ (если не во всѣхъ, то въ большинствѣ) или, иначе говоря, — что изданная нами безъ имени автора минея за 5 мѣсяцевъ есть именно Ксифилиновская и что данное нами заглавіе «Menologii anonymi Byzantini saeculi X quae supersunt» можетъ быть замѣнено такимъ: «Ioannis Xiphilini menologii quae supersunt».

Въ настоящей замѣткѣ мы имѣли въ виду сообщить читателямъ лишь самый фактъ новаго открытія въ византійской агіографической литературѣ. Болѣе точныя свѣдѣнія, которыя, надѣемся, выяснятся изъ нашей дальнѣйшей переписки съ о. протоіереемъ Кекелидзе, найдутъ себѣ мѣсто въ изслѣдованіи, подготовляемомъ нами къ печати.

# Оглавленіе.—Sommaire.


| стр. | PAG. |
|---|---|
| Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . 183 | *Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie . . . . . . . . 183 |

**Доклады о научныхъ трудахъ:** / **Comptes-Rendus:**

| | |
|---|---|
| **А. Е. Ферсманъ.** Матеріалы къ изслѣдованію цеолитовъ Россіи. III. Цеолиты изъ окрестностей Екатеринбурга . . . . . . . . . . . . . . 217 | ***A. E. Fersmann.** Matériaux pour l'étude des zéolithes de la Russie. III. Zéolithes des environs d'Ekaterinburg . 217 |
| ***И. Ѳ. Синцовъ.** Матеріалы къ познанію нижнемѣловыхъ отложеній Сѣвернаго Кавказа. . . . . . . . . . . 217 | **I. Sinzow** (I. Sincov). Beiträge zur Kenntnis der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus Gebietes. . . . . . . . . . . . . . 217 |
| **Н. А. Бушъ.** О новомъ видѣ рода *Stubendorffia*. . . . . . . . . . . . . . . . 218 | ***N. A. Busch.** De *Stubendorffiae* generis specie nova . . . . . . . . . . . 218 |
| **О. А. и Б. А. Федченко.** *Sphenoclea* Gaertn. въ Туркестанѣ. . . . . . 218 | ***O. A. et B. A. Fedčenko.** *Sphenoclea* Gaertn. en Turkestan . . . . . . . 218 |
| ***Б. Дыбовскій и Я. Грохмалицкій.** Матеріалы къ познанію Байкальскихъ моллюсковъ. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam. . . . . . . . 219 | **Benedykt Dybowski und J. Grochmalicki.** Beiträge sur Kenntnis der Baikalmollusken. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam. . . . . . . . . 219 |
| ***Ю. Н. Вагнеръ.** *Ceratophyllus calcarifer*, sp. n. . . . . . . . . . . . . . . . 220 | **J. N. Wagner.** *Ceratophyllus calcarifer*, sp. n. . . . . . . . . . . . . . . . 220 |
| **С. И. Огневъ.** Новый видъ хомяка, *Cricetulus pamirensis* sp. nov. . . . . 220 | ***S. Ognev.** Une nouvelle espèce de hamster, *Cricetulus pamirensis* sp. nov. . . 220 |

**Статьи:** / **Mémoires:**

| | |
|---|---|
| **А. С. Лаппо-Данилевскій.** Отчетъ о работахъ по изданію „Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи" за 1912 годъ. . . . . . . . . . . 221 | ***A. S. Lappo-Danilevskij.** Rapport sur les travaux pour l'édition du „Corps de documents de l'ancien Collège d'Economie" en 1912 . . . . . . . . . . 221 |
| **О. И. Морошкина.** О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ яблочнокислаго магнія. . . . . . . 225 | ***O. I. Moroškina.** Sur la forme cristalline et les propriétés optiques du malate de magnésium. . . . . . . . . . . 225 |
| **В. В. Латышевъ.** Четьи-минеи Іоанна Ксифилина. . . . . . . . . . . . 231 | ***B. B. Latyšev.** Le Ménologe de Jean Xiphilinos. . . . . . . . . . . . . 231 |


**Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.**

**Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.**


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Февраль 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 5.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 МАРТА.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 MARS.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

APR 10 1913

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Вліяніе дыхательныхъ хромогеновъ на спиртовое броженіе.

В. И. Палладина и С. Д. Львова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля 1913 г.).

Палладинъ и Крауле[1]), Палладинъ, Александровъ, Н. Ивановъ и Левицкая[2]) показали, что окислительные процессы сильно задерживаютъ работу протеолитическаго фермента въ убитыхъ растеніяхъ. Такъ, въ богатыхъ дыхательнымъ хромогеномъ этіолированныхъ листьямъ бобовъ во время автолиза въ отсутствіи кислорода распалось бѣлковъ на 122% болѣе, чѣмъ на воздухѣ. Къ тѣмъ же результатамъ пришелъ Лякёръ для животныхъ тканей.

Въ настоящей работѣ мы поставили цѣлью выяснить вліяніе окислительныхъ процессовъ, вызываемыхъ дыхательными хромогенами на работу зимазы. Еще въ своихъ изслѣдованіяхъ надъ дыханіемъ растеній, убитыхъ низкой температурой, Палладинъ[3]) наблюдалъ вредное вліяніе окисленія хромогеновъ на количество углекислоты, выдѣляемой убитыми растеніями. Такъ, двѣ порціи замороженныхъ этіолированныхъ листьевъ бобовъ (на 100 гр.) выдѣлили слѣдующія количества углекислоты:

---

1) В. Палладинъ и Ю. Крауле, Извѣстія Академіи Наукъ, 1912. стр. 83. Biochem. Zeitschrift. 39. 290, 1912.

2) В. Палладинъ, В. Александровъ, Н. Ивановъ и А. Левицкая, Извѣстія Академіи Наукъ. 1912, стр. 677. Biochem. Zeitschrift. 44, 318, 1912.

3) В. Палладинъ, «Записки» Академіи Наукъ по Физ.-Мат. Отд. XX. № 5. 1907. Zeitschr. physiol. Chemie. 47, 407, 1906.

| Продолжительность опыта. | 1 порція. Токъ воздуха. | 2 порція. Токъ водорода. |
|---|---|---|
| 4 часа . . . . . . . . . . . . . | 126 | 111 |
| 4 часа . . . . . . . . . . . . . | 82 | 36 |
| 15 часовъ . . . . . . . . . . . | 78 | 36 |
| | | Токъ воздуха. |
| 25 часовъ . . . . . . . . . . . | — | 168 |
| 15 часовъ . . . . . . . . . . | — | 77 |
| 63 часа . . . . . . . | 286 (−33%) | 428 |

Слѣдовательно, листья, бывшіе во время опыта въ токѣ воздуха, выдѣлили углекислоты на 33% менѣе, чѣмъ листья, сначала бывшіе въ токѣ водорода, пока не кончилось выдѣленіе углекислоты анаэробныхъ процессовъ, и только затѣмъ получившіе воздухъ. Бахъ [1]) наблюдалъ вредное вліяніе пероксидазы на спиртовое броженіе.

Въ нашихъ опытахъ убитыя дрожжи, приготовленныя по способу Лебедева [2]), клались въ сокъ, отжатый изъ корней кормовой или сахарной бѣлой свеклы, или изъ шампиньоновъ. Въ большинствѣ опытовъ къ соку прибавлялась еще сахароза. Для полученія сока корни, или грибы, сначала измельчались въ мясорубкѣ, затѣмъ растирались (иногда съ пескомъ и трепеломъ) тяжелымъ пестомъ въ большой фарфоровой ступкѣ и наконецъ отжимались въ Бухнеровскомъ прессѣ при 150 атмосферахъ. Такъ какъ въ сокѣ свеклы и шампиньоновъ находится очень большое количество хромогеновъ, то онъ быстро чернѣетъ на воздухѣ. Поэтому отжатый сокъ по возможности быстро разливался въ опытныя колбы (Худякова — Рихтера) и черезъ нихъ пропускался токъ воздуха, или водорода, проходившій затѣмъ черезъ *Петтенкоферовскія* трубки съ баритовой водой, гдѣ поглощалась вся выдѣлявшаяся во время опыта углекислота [3]). Передъ трубками Петтеннофра вводились еще колбы, содержавшія по 300 ксм. воды, для ула-

1) A. Bach, Berichte chem. Ges. 1906, стр. 1664.

2) А. Лебедевъ, Zeitschrift f. physiol. Chemie. **73**, 447, 1911. Эти дрожжи были получены отъ Anton Schroder. München, Landwehrstr, 45.

3) W. Palladin und S. Kostytschew, Methoden zur Bestimmung d. Atmung. d. Pflanzen (Abderhalden, Handbuch d. biochem. Arbeitsmethoden. **3**, 479, 1910).

вливанія спирта, который могъ быть унесенъ токомъ газа изъ колбы съ дрожжами. На ночь между этими колбами и Петтенкоферовскими трубками вводились еще колбы съ опредѣленнымъ количествомъ баритовой воды.

Спиртъ опредѣлялся кріоскопическимъ методомъ, т. е. по пониженію точки замерзанія его растворовъ сравнительно съ точкой замерзанія чистой воды въ кріоскопѣ Бекмана[1]). При вычисленіяхъ пользовались таблицей, составленной на основаніи своихъ анализовъ (спеціально со спиртомъ) Гаунтомъ[2]). На основаніи этихъ анализовъ онъ устанавливаетъ, что при концентраціи спирта не свыше 5% по вѣсу пониженіе точки замерзанія спиртовыхъ растворовъ вполнѣ пропорціонально его концентраціи, а именно одному вѣсовому проценту спирта соотвѣтствуетъ пониженіе точки замерзанія на 0,42°. Тысячныя доли градуса, судя по его таблицамъ, обнаруживаютъ тенденцію къ постепенному возрастанію по мѣрѣ увеличенія содержанія спирта въ растворѣ, почему мы ограничились сотыми долями градуса, что для нашей цѣли было достаточно и въ значительной степени облегчало пользованіе приборомъ.

Если даже допустить, что при отсчетахъ на шкалѣ Бекмановскаго термометра ошибка доходила до 0,01° (это нужно считать maximum'омъ, при внимательной работѣ точность легко въ значительной степени повысить), то и тогда ошибка въ опредѣленіи спирта, при послѣднемъ перегонѣ въ 100 ксм., выражается величиной ± 24 мгр. При тѣхъ количествахъ спирта, которыя приходилось опредѣлять въ нашихъ опытахъ, такая ошибка не имѣетъ значенія. Перегонка спирта и очистка его отъ примѣсей совершалась съ соблюденіемъ всѣхъ предосторожностей, указанныхъ въ работѣ Палладина и Костычева[3]).

Переходимъ къ описанію отдѣльныхъ опытовъ.

### Опытъ 1.

31 октября нов. ст. изъ 1,4 килогр. кормовой свеклы отжато 800 ксм. сока, быстро темнѣвшаго на воздухѣ. Для каждой порціи взято по 100 ксм. Къ 1-ой порціи послѣ кипяченія сока прибавлено 15 гр. сахарозы, 5 гр. сухихъ дрожжей и 2 ксм. толуола. Токъ воздуха. Ко

1) W. Ostwald und R. Luther, Hand- und Hülfsbuch zur Ausführung physiko-chemischer Messungen. 2 Auflage. 1902. E. Buchner und J. Meisenheimer, Berichte chem. Ges. 1906, стр. 3201.

2) R. Gaunt, Zeitschrift f. analyt. Chemie. 44, 107, 1905.

3) В. Палладинъ и С. Костычевъ. Zeitschrift für physiologische Chemie. 48, 214, 1906.

2-ой порціи некипяченаго сока также прибавлены сахароза и дрожжи въ тѣхъ же количествахъ. Токъ водорода. 3-я порція того же состава, что и вторая. Токъ воздуха. Между отжатіемъ сока и разливкой его въ опытные сосуды прошло 4 часа. Сокъ за это время значительно потемнѣлъ. Въ токѣ водорода сокъ во время броженія быстро обезцвѣтился. Въ токѣ воздуха сокъ почернѣлъ, какъ чернила. Сокъ кипяченой порціи остался безъ измѣненія. Опытъ продолжался до полнаго прекращенія выдѣленія углекислоты и закончился 5 ноября н. ст.

*1 порція.* Углекислоты выдѣлилось 465 мгр.

Послѣдній перегонъ 100 ксм.

Депрессія 0,17°, что соотвѣтствуетъ количеству спирта 405 мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 100 : 87$.

*2 порція.* Углекислоты 381 мгр.

Послѣдній перегонъ 100 ксм.

Депрессія 0,15°.

Спиртъ 357 мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 100 : 94$.

*3 порція.* Углекислоты 153 мгр.

Послѣдній перегонъ 50 ксм.

Депрессія 0,115°.

Спиртъ 138 мгр.

$CO_2 : C_2H_5OH = 100 : 90{,}2$.

| Порція. | $CO_2$. | | $C_2H_5OH$. | | $CO_2 : C_2H_5OH$. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Кипяченый сокъ. Воздухъ . . . | 465 | | 405 | | 100 : 87 |
| 2. Некипяченый сокъ. Водородъ. . | 381 | —18% | 357 | —12% | 100 : 94 |
| 3. Некипяченый сокъ. Воздухъ . . | 153 | —67% | 138 | —66% | 100 : 90,2 |

Слѣдовательно процессъ окисленія хромогена въ пигментъ сильно отравляетъ спиртовое броженіе.

### Опытъ 2.

Повтореніе перваго опыта съ тѣмъ отличіемъ, что при отжиманіи сокъ стекалъ въ стаканъ, стоявшій въ снѣгу, и послѣ отжатія былъ быстро раз-

лить по опытнымъ сосудамъ. Поэтому сокъ не успѣлъ потемнѣть до начала опыта. Во время опыта въ водородной порціи оставался свѣтлымъ, въ воздушной почернѣлъ, какъ и въ первомъ опытѣ. Опытъ продолжался около трехъ сутокъ, причемъ перегонъ былъ произведенъ не немедленно по прекращеніи опыта, а только на слѣдующее утро. Возможно, что за это время броженіе еще продолжалось, хотя и въ незначительной степени, чѣмъ и объясняется сравнительно высокое отношеніе спирта къ углекислотѣ.

| Порціи. | $CO_2$. | | Депрессія. | $C_2H_5OH$. | | $CO_2 : C_2H_5OH$. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Кипяченый сокъ. Воздухъ . | 502 | | 0,21° | 500 | | 100 : 99,6 |
| 2. Некипяченый сокъ. Водородъ. . . . . . . . . . . | 561,6 | +11% | 0,25° | 595 | +19% | 100 : 106 |
| 3. Некипяченый сокъ. Воздухъ. . . . . . . . . . . | 251,2 | —50% | 0,11° | 262 | —48% | 100 : 104 |

Въ этомъ опытѣ образованіе пигмента также сопровождалось сильнымъ отравленіемъ процесса спиртового броженія.

Водородныя порціи дали различные результаты. Въ первомъ опытѣ сокъ былъ значительно почернѣвшій. Образовавшійся пигментъ и въ токѣ водорода оказалъ ядовитое дѣйствіе, хотя и незначительное. Напротивъ, во второмъ опытѣ, гдѣ сокъ былъ безцвѣтный, въ водородной порціи было обнаружено болѣе сильное броженіе, чѣмъ въ контрольной порціи съ кипяченымъ сокомъ. Слѣдовательно, хромогенъ и пероксидаза въ отсутствіи кислорода не оказываютъ никакого вліянія на спиртовое броженіе. Чѣмъ объясняется нѣсколько усиленное броженіе водородной порціи, если этотъ плюсъ не въ предѣлахъ погрѣшности опыта, сказать трудно. Весьма вѣроятно, что кипяченіе убило ферменты, подготовлявшіе матерьялъ для дрожжей. Возможно также, что и въ кипяченомъ сокѣ кислородъ вызываетъ ничтожное образованіе пигмента.

**Опытъ 3.**

Сокъ бѣлой сахарной свеклы. Три порціи. 1—100 ксм. сока. Токъ водорода. 2—100 ксм. сока. Токъ воздуха. 3—100 ксм. воды + 15 гр. сахарозы + 5 гр. дрожжей. Во всѣхъ порціяхъ по 2 ксм. толуола.

Количества углекислоты:

| | | |
|---|---|---|
| 1 порція . . . . . . . . . . . . . . . | 48,9 мгр. | |
| 2 » . . . . . . . . . . . . . . . | 35,5 » | (—28%) |
| 3 » . . . . . . . . . . . . . . . | 580,0 » | |

Слѣдовательно на самоброженіе сока кислородъ оказываетъ вредное вліяніе.

**Опытъ 4.**

Сокъ бѣлой сахарной свеклы. Сока изъ сахарной свеклы получается вдвое менѣе, чѣмъ изъ кормовой. Сокъ густой. 2 порціи по 100 ксм. сока по 10 гр. сахарозы, по 5 гр. дрожжей по 2 ксм. толуола. Первая порція въ токѣ водорода, вторая — въ токѣ воздуха. 3 порція была отжата двумя днями ранѣе. 100 ксм. сока съ 2 ксм. толуола были 44 часа въ токѣ воздуха и затѣмъ уже къ почернѣвшему соку было прибавлено 10 гр. сахарозы и 5 гр. дрожжей. По окончаніи опыта въ водородной порціи свѣтлая окраска осталась почти безъ измѣненія. Слѣдуетъ отмѣтить, что во всѣхъ опытахъ въ токѣ воздуха въ періодъ наиболѣе интенсивнаго броженія замѣчается въ различной степени просвѣтленіе сока, затѣмъ быстро чернѣвшаго къ концу опыта.

Результаты опыта сведены въ слѣдующей таблицѣ:

| | Часы. | 1. Неокисленный сокъ. Водородъ. | | 2. Неокисленный сокъ. Воздухъ. | | 3. Окисленный сокъ. Воздухъ. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. |
| Безъ дрожжей. . | 44 | | | | | 37,0 | 0,8 |
| Съ дрожжами. | 2,5 | 73 | 29,2 | 63,3 | 25,3 | 35,7 | 14,3 |
| | 2 | 98 | 49 | 79,7 | 39,9 | 49,7 | 24,9 |
| | 2 | 79,7 | 39,9 | 78,7 | 39,3 | 29,3 | 14,7 |
| | 17 | 396,8 | 23,3 | 341,2 | 20,1 | 58,7 | 3,5 |
| | 2 | 41,4 | 20,7 | 37,7 | 18,9 | 4,6 | 2,3 |
| | 2 | 30,3 | 15,1 | 35,3 | 17,6 | 4,4 | 2,2 |
| | 20 | 90,9 | 4,5 | 76,0 | 3,8 | 36,1 | 1,8 |
| | 8 | 32,7 | 4,1 | 20,7 | 2,6 | 6,7 | 0,8 |
| | 17 | 35,0 | 2,0 | 15,0 | 0,9 | 9,7 | 0,6 |
| | 23 | 14,0 | 0,6 | 9,7 | 0,4 | 5,3 | 0,2 |
| | 26 | 11,3 | 0,4 | 8,0 | 0,3 | 3,7 | 0,1 |
| Итого. . . . | 121,5 | 903,1 | | 765,3 (—16%) | | 280,9 (—69%) | |
| Депрессія . . . . . . . . | | 0,36° | | 0,30° | | 0,11° | |
| Спиртъ въ мгр. . . . . | | 857 | | 714 (—17%) | | 262 (—70%) | |
| $CO_2 : C_2H_5OH$. . . . . . | | 100 : 95 | | 100 : 93 | | 100 : 93 | |

Изъ опыта видно, что пропусканіе воздуха черезъ сокъ сахарной свеклы только незначительно угнетаетъ спиртовое броженіе. Этотъ фактъ можно объяснить тѣмъ, что вслѣдствіе большого количества сахарозы въ сахарной свеклѣ, по сравненію съ кормовой, въ ней идетъ значительно медленнѣе распадъ прохромогена. Палладинъ[1]) доказалъ, что сахароза сильно задерживаетъ распадъ прохромогеновъ. Если же сокъ предварительно окислить и ввести дрожжи спустя 44 часа, то и въ этомъ опытѣ было замѣчено сильное отравленіе спиртового броженія.

Во всѣхъ опытахъ наблюдается, что спиртовое броженіе задерживается цѣликомъ: насколько уменьшается количество углекислоты, настолько же уменьшается и количество спирта.

### Опытъ 5.

Сокъ сахарной свеклы, наполовину разбавленный водой. 2 порціи по 100 ксм. разбавленнаго сока съ 2 ксм. толуола. Черезъ первую порцію токъ водорода, черезъ вторую — токъ воздуха въ теченіе 20 часовъ. Затѣмъ въ обѣ порціи прибавлено по 5 гр. дрожжей.

| | Часы. | 1. Сокъ въ водородѣ. | | 2. Сокъ въ воздухѣ. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. |
| Безъ дрожжей . . . . . . . | 20 | 11,3 | 0,6 | 11,7 | 0,6 |
| Съ дрожжами . . . . . . | 3,5 | 87,3 | 24,9 | 91,0 | 26,0 |
| | 20 | 420 | 21,0 | 420 | 21,0 |
| | 75 | 254,8 | 3,4 | 106,8 | 1,4 |
| Итого . . . . . . | 118,5 | 773,4 | | 629,5 (—19%) | |
| Депрессія. . . . . . . . . . . . . . . . | | 0,31° | | 0,25° | |
| Спиртъ въ мгр. . . . . . . . . . . . . . | | 738 | | 595 (—20%) | |
| $CO_2 : C_2H_5OH$. . . . . . . . . . . . . . | | 100 : 95 | | 100 : 94,5 | |

### Опытъ 6.

Сокъ изъ шампиньоновъ, быстро темнѣвшій на воздухѣ. 3 порціи по 100 ксм. и по 2 ксм. толуола. Къ 1-ой порціи немедленно прибавлено 15 гр.

1) В. Палладинъ. Berichte botan. Ges. 1909.

сахарозы и 5 гр. дрожжей и пущенъ токъ воздуха. Черезъ 2-ю порцію сутки пропускался токъ воздуха и черезъ 3-ю порцію токъ водорода. Затѣмъ въ обѣ порціи была прибавлена сахароза и дрожжи. Темный цвѣтъ водородной порціи не измѣнился во время пропусканія водорода до прибавленія дрожжей. Послѣ же прибавленія дрожжей сокъ сталъ значительно свѣтлѣе. Сокъ воздушныхъ порцій также сначала сталъ свѣтлѣе послѣ прибавленія дрожжей, но затѣмъ снова принялъ черную окраску.

| | Часы | 1. Свѣжій сокъ. Воздухъ. | | Часы | 2. Сокъ послѣ суточнаго автолиза въ токѣ воздуха. Воздухъ. | | 3. Сокъ послѣ суточнаго автолиза въ токѣ водорода. Водородъ. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. | | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. | $CO_2$ въ мгр. | $CO_2$ въ 1 часъ. |
| Безъ дрожжей. . | | | | 24 | 47,3 | 1,9 | 35,0 | 1,5 |
| Дрожжи . . . | 2 | 147 | 73,5 | 1,5 | 36,0 | 24,0 | 51,7 | 34,5 |
| | 1 | 103,7 | 103,7 | 2 | 51,5 | 25,7 | 58,3 | 29,1 |
| | 22 | 1071 | 48,7 | 2 | 147,7 | 73,9 | 153 | 76,5 |
| | 9 | 208,3 | 23,1 | 5 | 275 | 55 | 350 | 70 |
| | 62 | 69,3 | 1,1 | 12,5 | 265,8 | 21,3 | 426 | 34,1 |
| | | | | 50 | 66,7 | 1,3 | 108,3 | 2,2 |
| Итого. . . . | 96 | 1599,3 | | 97 | 889,8 (—45%) | | 1182,3 (—27%) | |
| Депрессія. . . . . . . | | 0,55° | | | 0,32° | | 0,45° | |
| Спиртъ въ мгр. . . . . | | 1309 | | | 762 (—42%) | | 1071 (—19%) | |
| $CO_2 : C_2H_5OH$ . . . . . | | 100 : 82 | | | 100 : 86 | | 100 : 90,6 | |

Изъ этого опыта видно, что предварительное окисленіе сока шампиньоновъ въ теченіе 24 часовъ сильно задержало спиртовое броженіе. Кромѣ того совершенно неожиданно оказалось, что сокъ, черезъ который 24 часа пропускался водородъ и только затѣмъ были прибавлены дрожжи, не смотря на продолжавшійся токъ водорода, болѣе задержалъ спиртовое броженіе, чѣмъ сокъ, къ которому были немедленно прибавлены дрожжи и черезъ который пропускался воздухъ. Это можно объяснить только тѣмъ, что во время автолиза, кромѣ веществъ способныхъ служить матерьяломъ для броженія (опытъ 2), могутъ образоваться также вещества вредно дѣйствующія на спиртовое броженіе. Вѣроятно благодаря предварительному автолизу и въ 5 опытѣ получалась незначительная разница между воздушной

и водородной порціями. Такъ какъ сокъ шампиньоновъ, какъ показалъ Костычевъ[1]), выдѣляетъ значительныя количества углекислоты безъ образованія спирта, то въ этомъ опытѣ получились отношенія углекислоты къ спирту болѣе значительныя, чѣмъ во всѣхъ предыдущихъ опытахъ.

Описанные опыты приводятъ къ слѣдующимъ результатамъ:

1) Сбраживаніе выжатаго изъ растеній сока убитыми дрожжами въ токѣ воздуха сопровождается окисленіемъ находящагося въ сокѣ дыхательнаго хромогена въ пигментъ, сильно отравляющій работу зимазы. Особенно сильное угнетеніе спиртового броженія наблюдается въ томъ случаѣ, когда сокъ окисляется еще до введенія дрожжей.

Въ прокипяченомъ сокѣ, неспособномъ уже переводить прохромогенъ въ хромогенъ и окислять послѣдній въ пигментъ, идетъ энергичное спиртовое броженіе.

2) При сбраживаніи некипяченаго сока убитыми дрожжами въ токѣ водорода, гдѣ невозможно окисленіе хромогена въ пигментъ, отравленія спиртового броженія не наблюдается. Слѣдовательно, для спиртоваго броженія ядовитъ образующійся при окисленіи хромогеновъ пигментъ. Хромогенъ же и пероксидазы въ отсутствіи кислорода замѣтнаго вреднаго вліянія не оказываютъ.

3) Отравленіе спиртового броженія продуктами окисленія дыхательныхъ хромогеновъ отражается въ одинаковой степени какъ на углекислотѣ, такъ и на спиртѣ. Отношеніе углекислоты къ спирту въ порціяхъ, отравленныхъ пигментами, остается почти такое же, что и въ контрольныхъ порціяхъ.

4) Подобное отравленіе первичныхъ анаэробныхъ реакцій дыханія окислительными реакціями аэробной стадіи наблюдалъ Палладинъ (стр. 242) во время дыханія убитыхъ растеній. Такіе факты являются очень наглядными примѣрами, какъ послѣ убиванія растеній нарушается цѣлесообразная работа ферментовъ и одинъ ферментъ начинаетъ отравлять работу другого.

5) Для выясненія сущности вреднаго вліянія продуктовъ окисленія дыхательныхъ хромогеновъ на спиртовое броженіе нужно принять во вниманіе слѣдующіе факты. Во-первыхъ, на основаніи новѣйшихъ изслѣдованій надъ спиртовымъ броженіемъ слѣдуетъ, что спиртъ не является непосредственнымъ продуктомъ распада глюкозы. Сначала образуются промежуточныя нестойкія вещества, изъ которыхъ затѣмъ синтетическимъ путемъ образуется спиртъ. Какъ выдѣляемая изъ животныхъ организмовъ мочевина является не только продуктомъ распада, но и резуль-

---

1) С. Костычевъ. Zeitschrift f. physiol. Chemie. **65**. 350, 1910.

татомъ слѣдующихъ за распадомъ синтетическихъ реакцій, точно также и *образуемый дрожжами спиртъ является результатомъ синтетическихъ реакцій.* Во-вторыхъ, по мнѣнію Палладина[1]), распадъ глюкозы является результатомъ ея окисленія на счетъ воды. Образующійся при этомъ процессѣ водородъ окисляется во время нормальнаго дыханія въ воду при помощи дыхательныхъ хромогеновъ ($R + H_2 = RH_2$; $RH_2 + O = R + H_2O$), какъ въ опытахъ Г. Виланда[2]) при гидролитическомъ окисленіи алдегидовъ водородъ отнимается хиноидными соединеніями.

Водородъ, удаляемый во время дыханія въ видѣ воды при помощи хромогеновъ, при спиртовомъ броженіи удаляется въ видѣ этиловаго спирта. Образованіе при спиртовомъ броженіи промежуточныхъ продуктовъ (уксусный алдегидъ по К. Нейбергу и Костычеву), какъ указываетъ Костычевъ[3]), должно сопровождаться отнятіемъ водорода. Этотъ водородъ снова присоединяется при синтетическомъ процессѣ образованія спирта.

На основаніи изложенныхъ данныхъ является весьма вѣроятнымъ предположеніе, что отравленіе спиртового броженія продуктами окисленія дыхательныхъ хромогеновъ состоитъ въ томъ, что пигменты отнимаютъ освобождающійся во время образованія промежуточныхъ продуктовъ спиртового броженія водородъ и окисляютъ его кислородомъ воздуха до воды. Поэтому за отсутствіемъ водорода, нужнаго для образованія спирта, послѣдній и не образуется.

Чтобы рѣшить, вѣрно ли высказанное нами предположеніе о химизмѣ отравленія спиртового броженія дыхательными хромогенами, а также, чтобы уяснить путемъ отнятія водорода, освобождающагося во время промежуточныхъ реакцій спиртового броженія, химизмъ спиртового броженія, одинъ изъ насъ (С. Д. Львовъ) продолжаетъ описанные здѣсь опыты, замѣнивъ сокъ съ дыхательными хромогенами, вслѣдствіе сложности происходящихъ въ немъ реакцій, водными растворами *Methylenblau* и другихъ сходныхъ веществъ.

Отнятіе водорода при помощи *Methylenblau* идетъ по простой схемѣ: $R + H_2 = RH_2$. При окисленіи же хромогеновъ реакціи идутъ болѣе сложно и притомъ въ убитыхъ растеніяхъ иначе, чѣмъ въ живыхъ. Возьмемъ, напримѣръ, очень простой случай окисленія гидрохинона въ хинонъ. Дѣло не ограничивается уравненіемъ: $C_6H_4(OH)_2 + O_2 = C_6H_4O_2 + H_2O$. Получается еще попутная реакція образованія хингидрона вслѣдствіе соединенія хинона съ гидрохинономъ: $C_6H_4O_2 . C_6H_4(OH)_2$. Если реакція идетъ въ присутствіи

1) В. Палладинъ. Zeitschrift f. Gärungsphysiologie **1**, 91, 1912.
2) F. H. Wieland. Berichte chem. Ges. **45**, 2606, 1912.
3) С. Костычевъ. Zeitschrift f. physiol. Chemie. **83**, 93, 1913.

постороннихъ веществъ, то образующійся хинонъ можетъ дать цѣлый рядъ различныхъ хингидроновъ. Такъ, съ резорциномъ получается резорцинхингидронъ: $C_6H_4O_2 . C_6H_4(OH)_1$. Подобныя же побочныя вещества образуются при окисленіи хромогеновъ въ убитыхъ растеніяхъ, въ клѣткахъ которыхъ различныя вещества являются уже въ видѣ однородной смѣси съ общей обыкновенно кислой реакціей. Напротивъ, въ живой клѣткѣ однѣ вещества находятся въ щелочной протоплазмѣ, другія въ кисломъ клѣточномъ сокѣ и т. д. Находящійся въ индиговыхъ растеніяхъ индоксилъ не даетъ индиго въ живыхъ растеніяхъ. Только послѣ убиванія этихъ растеній получаются на счетъ индоксила очень разнообразные пигменты. Самый распространенный между ними — индиго образуется вслѣдствіе соединенія другъ съ другомъ двухъ частицъ индоксила. Но индоксилъ можетъ соединиться и съ другими веществами, находящимися въ клѣткѣ, и дать другія краски. Напримѣръ, соединяясь съ изатиномъ, индоксилъ даетъ индирубинъ [1]). Наконецъ весьма возможно, что образованіе пигментовъ въ убитыхъ растеніяхъ не сопровождается только присоединеніямъ водорода, но также и отдачей кислорода, что, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, имѣетъ мѣсто при превращеніи синяго индиго въ бѣлое. «Die Verküpung beruht nicht auf Hydrogenisation des Indigblaus zu Indigweiss, sondern auf Desoxydation des Natron-Indigos oder Kalk-Indigos und verläuft in zwei Phasen» [2]):

$$C_{16}H_{10}N_2O_2 + NaOH = C_{16}H_{10}N_2O_2 . NaOH$$

$$C_{16}H_{10}N_2O_2 . NaOH + Zn = C_{16}H_{11}NaN_2O_2 + ZnO.$$

Хромогенъ, выдѣленный изъ этіолированныхъ стеблей бобовъ, окисляется пероксидазой и $H_2O_2$ въ красивый красный пигментъ, остающійся довольно долго безъ измѣненія. Напротивъ при самоокисленіи этого хромогена въ убитыхъ растеніяхъ получаются черные пигменты [3]).

6) Бейеръ [4]) показалъ, что индоксилъ можетъ соединяться съ образованіемъ пигментовъ съ пировиноградной кислотой и уксуснымъ алдегидомъ, т. е. съ веществами, считаемыми промежуточными продуктами спиртового броженія. Если къ подобнымъ реакціямъ способны и другіе хромогены, то въ такихъ случаяхъ отравленіе спиртового броженія зависѣло бы не только отъ отнятія водорода, но также и отъ изъятія изъ цѣпи реакцій нѣкоторыхъ промежуточныхъ продуктовъ спиртового броженія.

---

1) A. v. Bayer. Berichte chem. Ges. **14**, 1741, 1881.
2) A. Binz und Schädel, Berichte chem. Ges. **45**, 590, 1912.
3) В. Палладинъ и З. Толстая. Извѣстія Академіи Наукъ. 1913, стр. 93.
4) A. v. Bayer. Berichte chem. Ges. **16**, 2188, 1883.

7) Продукты автолиза сока, даже въ отсутствіи кислорода, также могутъ оказывать вредное вліяніе на спиртовое броженіе (опытъ 6).

8) Палладинъ и Костычевъ[1]), изучая образованіе спирта у растеній убитыхъ низкой температурой, нашли, что одни растенія, послѣ убиванія, образуютъ спиртъ въ большомъ количествѣ. Отношеніе $CO_2 : C_2H_5OH$ соотвѣтствуетъ типичному спиртовому броженію. Это наблюдается у растеній, бѣдныхъ хромогенами, напримѣръ, у сѣмянъ гороха. Живыя сѣмена гороха образуютъ спиртъ только въ атмосферѣ, лишенной кислорода. Убитыя же сѣмена гороха образуютъ спиртъ и на воздухѣ и притомъ на воздухѣ больше, чѣмъ безъ кислорода. Напротивъ, другія растенія, послѣ убиванія, выдѣляютъ значительныя количества углекислоты, но спирта или совсѣмъ не образуютъ или въ незначительномъ количествѣ. Это наблюдается у растеній, богатыхъ хромогеномъ. Весьма вѣроятно, что у этихъ растеній промежуточные, легко реагирующіе, продукты спиртового броженія вступаютъ въ соединеніе съ какими-либо веществами окислительнаго аппарата и поэтому не могутъ дать спирта. Костычевъ, Гюббенетъ и Шелоумова[2]) нашли, что даже живые цвѣты тополя, очень богатые хромогеномъ, въ атмосферѣ, лишенной кислорода, не даютъ типичнаго спиртового броженія, образуя кромѣ спирта еще значительныя количества уксуснаго алдегида. Авторы правильно объясняютъ этотъ фактъ тѣмъ, что хромогены задерживаютъ редукцію уксуснаго алдегида въ этиловый спиртъ.

9) Для практики винодѣлія настоящая работа даетъ указаніе, какъ количество спирта и образованіе побочныхъ продуктовъ спиртового броженія зависитъ не только отъ дрожжей, но и отъ матерьяла, подвергаемаго броженію. Параллельно съ работой дрожжей въ сбраживаемомъ сокѣ работаютъ его собственные ферменты. Отъ взаимодѣйствія продуктовъ, вырабатываемыхъ ферментами сока, съ продуктами, вырабатываемыми ферментами дрожжей, могутъ получаться не только вещества, задерживающія образованіе спирта (особенно въ присутствіи кислорода), но также вещества, обусловливающія цвѣтъ, ароматъ и вкусъ получаемаго вина. Какъ разнообразно дѣйствіе ферментовъ (стимулирующее или угнетающее), показываетъ работа Львова[3]) надъ дѣйствіемъ эмульсина и діастаза на спиртовое броженіе.

---

1) В. Палладинъ и С. Костычевъ. Zeitschrift für physiolog. Chemie. **48**, 214, 1906.

2) С. Костычевъ, Е. Гюббенетъ и А. Шелоумова. Zeitschrift für physiol. Chemie. **83**, 105, 1913.

3) С. Львовъ. Извѣстія Академіи Наукъ. 1911, стр. 655. Zeitschrift für Gärungsphysiologie I. 19, 1912.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О нѣкоторыхъ сульфатахъ изъ окрестностей Георгіевскаго монастыря въ Крыму.

С. П. Попова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

Берегъ Чернаго моря у Георгіевскаго монастыря является высокимъ, крутымъ, мѣстами почти отвѣснымъ обрывомъ. Въ верхнихъ частяхъ этого обрыва обнажаются сарматскіе известняки; значительно большая нижняя часть его состоитъ изъ изверженныхъ породъ. Нѣсколько западнѣе монастыря берегъ образуетъ значительный выступъ въ море, извѣстный подъ именемъ мыса Фіолента. Эруптивныя породы Георгіевскаго монастыря и мыса Фіолента, преимущественно керотофиры и порфириты, описаны въ работахъ Лагоріо, Мейстера и Зайцева[1]).

Во время своихъ неоднократныхъ[2]) экскурсій въ этихъ мѣстахъ я обратилъ вниманіе на многочисленные выцвѣты бѣлыхъ и желтоватыхъ солей на поверхности изверженныхъ породъ.

Разслѣдованіе собраннаго матеріала показало, что эти вещества являются сѣрнокислыми соединеніями, принадлежащими къ нѣсколькимъ минеральнымъ видамъ. Къ сожалѣнію, отборка чистаго матеріала для анализа, вслѣдствіе значительной примѣси постороннихъ веществъ, требуетъ кропотливой работы, сильно замедляющей изслѣдованіе. Въ настоящей замѣткѣ излагаются результаты аналитическаго изслѣдованія лишь одного изъ этихъ веществъ, о другихъ будетъ сказано лишь нѣсколько словъ.

Наиболѣе чистымъ представляется вещество[3]), встрѣчающееся въ видѣ корокъ или почковидныхъ образованій бѣлаго цвѣта съ очень легкимъ голубовато-зеленымъ отливомъ. Подъ микроскопомъ эти образованія являются

1) Лагоріо. Варшав. Унив. Изв. 1885. № 4. Стр. 16. Его же. Vergl.-petr. Studien über die massigen Gesteine der Krym. Dorpat. 1880. 27. Его же Guide des excursions du VII Congrès Géol. Intern. S. Ptsb. 1897. XXXIII. 24. А. Мейстеръ. Изв. Геол. Комитета. 1908. XXVII. 669. Зайцевъ. Ежегодн. Геол. и Минер. Россіи. XII. 1910. 215.

2) Совершенныхъ частью совмѣстно съ проф. В. И. Вернадскимъ и Е. Д. Ревуцкой, частью единолично.

3) Это вещество было собрано во время экскурсіи проф. В. И. Вернадскаго и моей въ 1899 году. Тогда же качественнымъ путемъ мною было констатировано присутствіе въ немъ *мѣди*, о чемъ есть упоминаніе въ работѣ А. Ферсмана (Изв. Ак. Н. 1907. 252).

состоящими изъ тонкихъ пленокъ зеленоватаго цвѣта, съ поверхности переходящихъ въ сростки очень тонкихъ лучистыхъ совершенно прозрачныхъ и безцвѣтныхъ кристалловъ. Истертое въ порошокъ вещество имѣетъ чисто бѣлый цвѣтъ. Слабое двупреломленіе. Въ соляной и азотной кислотахъ легко растворяется. Водой при кипяченіи разлагается съ выдѣленіемъ бѣлыхъ хлопьевъ. Помѣщенное въ эксикаторъ надъ водой жадно поглощаетъ послѣднюю и въ концѣ концовъ расплывается. Анализъ далъ слѣдующіе результаты:

| | |
|---|---|
| $SO_3$ | 36.25% |
| $Al_2O_3$ | 11.42 |
| $Fe_2O_3$ | сл. |
| MgO | 4.08 |
| MnO | 0.42 |
| NiO | 0.38 |
| CuO | 0.63 |
| $Na_2O$ | 0.40 |
| $H_2O$ | 45.78 |
| Нераств. ост.[1]) | 0.74 |
| | 100.10 |

Если замѣнить полученныя количества CuO, NiO, MnO и $Na_2O$ эквивалентнымъ количествомъ MgO, то для него получится цифра 5.10. Изъ этихъ чиселъ выводится формула $Mg\ Al_2(SO_4)_4 \cdot 22H_2O$. Теоретическія количества, соотвѣтствующія ей будутъ 37.29 $SO_3$, 11.90 $Al_2O_3$, 4.70 MgO и 46.11 $H_2O$. Это достаточно близко подходитъ къ числамъ анализа.

Минералъ имѣющій таковую формулу существуетъ. Это *пиккерингитъ*, магнезіальные квасцы. Нашъ минералъ является слѣдовательно пиккерингитомъ, въ которомъ часть магнія замѣщена соотвѣтствующимъ количествомъ мѣди, никкеля, марганца и натрія. Таковое замѣщеніе было констатировано и въ другихъ анализахъ пиккерингита[2]).

Всѣ сѣрнокислые минералы описываемаго мѣсторожденія можно разбить на двѣ группы — бѣлые и желтые. Изъ бѣлыхъ, кромѣ вышеописаннаго, въ моемъ матеріалѣ въ небольшомъ количествѣ имѣется еще вещество чисто бѣлаго цвѣта, безъ всякаго зеленоватаго оттѣнка. Къ сожалѣнію, оно сильно смѣшано съ какимъ то желтоватымъ желѣзистымъ веществомъ, отдѣленіе отъ котораго представляетъ большія трудности. Пока мнѣ удалось

1) Отъ примѣси силикатовой породы.

2) См. сводку анализовъ пиккерингита у Dana — System of Mineralogy.

выдѣлить въ чистомъ видѣ лишь очень небольшую порцію. Желая сравнить составъ этого минерала съ вышеописаннымъ, я произвелъ частичный анализъ, опредѣливъ лишь количества NiO, CuO и полуторныхъ окисловъ. Получились слѣдующія числа: 7.38% $Al_2O_3$ + $Fe_2O_3$, 0.30 CuO и 0.47 NiO; много магнія. Повидимому мы имѣемъ здѣсь сульфатъ съ другимъ отношеніемъ $R_2O_3$ къ RO. Количество никкеля близко къ таковому въ предыдущемъ минералѣ, мѣди же болѣе чѣмъ вдвое меньше, чѣмъ и объясняется отсутствіе зеленоватаго оттѣнка.

Первое упоминаніе въ литературѣ о нахожденіи въ описываемомъ мѣсторожденіи сульфатовъ алюминія имѣется у Pallas'a[1]), въ его описаніи окрестностей Георгіевскаго монастыря.

Значительный интересъ представляетъ присутствіе въ составѣ этихъ двухъ сульфатовъ *мѣди и никкеля*. Изъ нихъ мѣдь для Крыма извѣстна еще въ двухъ мѣстахъ — въ окрестностяхъ Симферополя[2]) (малахитъ) и близъ Балаклавы[3]) (не опредѣленный точно минералъ съ металлическимъ блескомъ); что касается никкеля, то присутствіе его, если не ошибаюсь, констатируется впервые[4]).

Что касается веществъ желтоватаго цвѣта, то они являются сульфатами окиси желѣза. При кипяченіи въ водѣ разлагаются съ выдѣленіемъ бураго хлопьевиднаго осадка. Отборка вещества здѣсь представляетъ еще бо́льшія трудности. Кромѣ частицъ породы къ минералу примѣшано много порошковатаго мелкаго пирита; можно думать также, что сульфатовъ въ этихъ рыхлыхъ массахъ присутствуетъ болѣе чѣмъ одинъ. Ближайшее изслѣдованіе ихъ постараюсь дать въ скоромъ будущемъ. Между прочимъ, разсматривая эти рыхлыя вещества подъ микроскопомъ, я заподозрилъ примѣсь къ нимъ самородной *сѣры*. Механическимъ путемъ выдѣлить ее не удалось; тогда я попробовалъ обработать истертую въ порошокъ массу бензоломъ и сѣроуглеродомъ. По испареніи того и другого реактива на днѣ сосуда оказалось незначительное количество кристалликовъ сѣры. Такимъ образомъ наличность самородной *сѣры*[5]) въ видѣ тонкой механической примѣси къ желѣзнымъ сульфатамъ въ описываемомъ мѣсторожденіи можно считать доказаннымъ.

---

1) Pallas. Voyage entr. dans les gouvern. mérid. d. l'empire de Russie dans les années 1793 et 1794. T. II. Paris. p. 95, 96.

2) А. Ферсманъ. l. c. стр. 252.

3) Головкинскій. Зап. Новоросс. Об. Ест. т. VIII, в. 2, стр. 12.

4) Мною обнаружено присутствіе незначительнаго количества никкеля въ одномъ марганцовомъ минералѣ изъ окр. Ялты.

5) О нахожденіи здѣсь сѣры и галотрихита упоминаетъ В. Соколовъ. (Bull. Soc. Nat. Mosc. 1898, протох., 116.

Наконецъ еще однимъ минераломъ изъ группы сульфатовъ, здѣсь встрѣчающимся, является *гипсъ*. Послѣдній находится преимущественно въ видѣ тонкихъ пластинокъ, иногда мелкихъ, плохо выраженныхъ кристалловъ.

Что касается объясненія происхожденія описываемыхъ минераловъ, то особыхъ трудностей здѣсь не встрѣчается. Изверженныя породы Георгіевскаго монастыря содержатъ огромное количество *пирита*; онъ является частью включеннымъ въ массу породы[1]), выдѣляется въ трещинахъ и многочисленныхъ маленькихъ жеодахъ (кубическіе мелкіе кристаллы) и, иногда, встрѣчается въ такомъ количествѣ, что по разрушеніи породы скопляется въ видѣ рыхлыхъ сыпучихъ массъ. Одно такое довольно крупное скопленіе рыхлаго сыпучаго пирита у начала мыса Фіолента было мнѣ указано однимъ изъ монаховъ монастыря.

Такимъ образомъ образованіе пиккерингита и другихъ сѣрноалюминіевыхъ солей легко объясняется дѣйствіемъ сѣрной кислоты, образовавшейся при вывѣтриваніи пирита, на алюмосиликаты породы. Изъ породообразующихъ минераловъ происходятъ и входящіе въ составъ ихъ Mg, Na[2]) и, вѣроятно, марганецъ. Труднѣе объяснить наличность мѣди и никкеля. Естественнѣе всего искать ихъ первоначальное присутствіе въ пиритѣ. Однако качественныя пробы нѣкоторыхъ образцовъ этого ожиданія не оправдали. Изслѣдованіе пиритовъ мною продолжается.

Любопытна рѣзкая разница въ процессѣ вывѣтриванія пирита описываемой мѣстности и недалекаго Аюдага. На послѣднемъ вывѣтриваніе пирита преимущественно идетъ путемъ превращенія въ бурый желѣзнякъ, при чемъ образуются превосходныя псевдоморфозы. Вывѣтриваніе же только что описаннаго типа, т. е. превращеніе въ сѣрнокислыя соли, хотя и встрѣчается, но рѣдко, занимая совершенно второстепенное мѣсто[3]). Здѣсь же я не видѣлъ ни одного кристаллика превращеннаго въ бурый желѣзнякъ. Даже тѣ кристаллики и осколки сѣрнаго колчедана, которые разсѣяны въ рыхлыхъ массахъ желѣзныхъ сульфатовъ, являются совершенно свѣжими, съ чистымъ металлическимъ блескомъ.

Ноябрь 1912 г.
Ново-Александрія.
Минералогическій Кабинетъ
Института Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства.

---

1) Что констатируется и въ вышеуказанной работѣ проф. А. М. Зайцева l. c. стр. 217.

2) См. анализы мѣстныхъ породъ у Lagorio. Guide l. c. стр. 27. №№ 16—19.

3) См. Поповъ. Bull. Soc. Nat. de Moscou. № 4. 1907. 538.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Къ вопросу о вычисленіи массы кометныхъ ядеръ по ихъ яркости.

С. Орловъ.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля 1913 г.).

Предварительное изслѣдованіе[1]) фотометрическихъ наблюденій, полученныхъ проф. Wendell'емъ (отъ 4 декабря—до 3 марта), L. Campbell'омъ (отъ 17 октября—до 7 марта) и A. Bemporad'омъ (отъ 19 апрѣля—до 4 іюля)[2]) надъ яркостью ядра кометы Halley'я, показало замѣтное вліяніе на яркость угла фазы, что̀ можно объяснить присутствіемъ въ ядрѣ кометы твердыхъ зеренъ, отражающихъ лучи солнца. Кромѣ отраженныхъ лучей ядро кометы могло посылать намъ еще и собственный свѣтъ, какъ слѣдствіе нагрѣванія и люминисценціи, происходящихъ главнымъ образомъ отъ радіацій солнца.

Я сдѣлалъ попытку выдѣлить изъ всего свѣта, посылаемаго намъ ядромъ, отраженные лучи солнца, яркость которыхъ зависитъ какъ отъ угла фазы, такъ и отъ разстояній ядра отъ земли ($\Delta$) и отъ солнца $(r)$.

Назовемъ среднюю яркость отраженныхъ лучей солнца $X$ при нулевомъ

---

1) A. N. B. 191. p. 441. L'éclat du noyau de la comète de Halley 1909 c. S. Orlow.
2) A. N. B. 185. p. 269 и B. 187. p. 1.

углѣ фазы и разстояніяхъ $\Delta$ и $r$ равныхъ единицѣ, а среднюю яркость собственнаго свѣта ядра $Y$ ($\Delta = r = 1$), тогда

$$X + Y = Ho$$

гдѣ $Ho$ — средняя яркость ядра кометы.

За единицу силы свѣта здѣсь взятъ блескъ звѣзды 9 величины.

Законъ измѣненія яркости отраженныхъ лучей слѣдующій

$$\frac{X}{a\ \Delta^2 r^2}$$

гдѣ $a$ — поправка на фазу; для вычисленія величины $a$ я пользовался таблицами[1]), составленными согласно теоріи Lambert'a.

Законъ измѣненія яркости собственнаго свѣта ядра неизвѣстенъ; я выразилъ его слѣдующей формулой

$$\frac{Y}{\Delta^2 r^n}$$

гдѣ показатель степени $n$ я оставилъ неопредѣленнымъ. Величина $n$, наилучше согласующаяся съ наблюденіями, и будетъ характеризовать собой средній законъ измѣненія яркости собственнаго свѣта ядра.

Тогда

$$\frac{X}{a\ \Delta^2 r^2} + \frac{Y}{\Delta^2 r^n} = H_1$$

гдѣ $H_1$ — наблюденная яркость ядра кометы.

Каждое отдѣльное наблюденіе даетъ, слѣдовательно, одно уравненіе съ тремя неизвѣстными $X$, $Y$ и $n$; этихъ уравненій будетъ столько, сколько имѣется наблюденій. Искомыя величины найдемъ, рѣшивъ полученную серію уравненій методомъ наименьшихъ квадратовъ.

Вліяніе фазы до прохожденія кометы черезъ перигелій было ничтожно, именно, въ эпоху отъ 4 декабря 1909 г. до 7 марта 1910 г. уголъ фазы достигалъ до 34°, что соотвѣтствуетъ по Lambert'у поправкѣ на фазу $0^{\cdot mg}18$ или уменьшенію яркости въ 1·2 раза; большой увѣренности поэтому въ выдѣленіи отраженныхъ лучей изъ всего свѣта посылаемаго намъ ядромъ быть не могло и я взялъ для изслѣдованія наблюденія Bemporad'a[2]), полученныя уже послѣ прохожденія кометы черезъ перигелій.

---

1) Prof. Müller. Photometrie der Gestirne, p. 511.

2) A. N. B. 187. p. 1.

Чтобы имѣть рядъ наблюденій по возможности произведенныхъ въ одинаковыхъ условіяхъ и съ одинаковой увѣренностью, я выбралъ тѣ изъ нихъ, которыя были получены Bemporad'омъ послѣ прохожденія кометы черезъ дискъ солнца, именно, отъ 24 мая до 4 іюля, числомъ 30, гдѣ блескъ кометы мѣнялся отъ $5^{\cdot mg}38$ до $9^{\cdot mg}34$, а поправка на фазу по Lambert'у отъ $1^{\cdot mg}86$ до $0^{\cdot mg}20$.

Ходъ вычисленій былъ слѣдующій: напередъ задаваясь опредѣленнымъ значеніемъ для $n$, я обычнымъ путемъ находилъ $X$ и $Y$ и сумму квадратовъ отклоненій. Окончательно для $n$ я взялъ величину, дающую наименьшую сумму квадратовъ.

При $n = \mathbf{4}$ сумма квадратовъ отклоненій получилась наименьшая $\Sigma\delta^2 = 96\cdot60$.

Уравненія имѣли слѣдующій видъ:

| | $H_1$ mg. | $a$ mg. | |
|---|---|---|---|
| 1. | 5·38 | 1·86 | $x + 6\cdot35\, y = 7\cdot38$ |
| 2. | 5·68 | 1·28 | $x + 3\cdot49\, y = 5\cdot86$ |
| 3. | 5·92 | 1·10 | $x + 2\cdot87\, y = 5\cdot15$ |
| 4. | 6·50 | 0·92 | $x + 2\cdot29\, y = 4\cdot02$ |
| 5. | 6·63 | 0·84 | $x + 2\cdot06\, y = 4\cdot13$ |
| 6. | 6·34 | 0·80 | $x + 1\cdot93\, y = 6\cdot37$ |
| 7. | 6·69 | 0·76 | $x + 1\cdot80\, y = 5\cdot11$ |
| 8. | 6·64 | 0·71 | $x + 1\cdot67\, y = 6\cdot08$ |
| 9. | 6·69 | 0·69 | $x + 1\cdot60\, y = 6\cdot67$ |
| 10. | 6·47 | 0·65 | $x + 1\cdot50\, y = 9\cdot04$ |
| 11. | 7·02 | 0·57 | $x + 1\cdot32\, y = 6\cdot79$ |
| 12. | 6·97 | 0·54 | $x + 1\cdot25\, y = 7\cdot95$ |
| 13. | 7·56 | 0·52 | $x + 1\cdot19\, y = 5\cdot11$ |
| 14. | 7·90 | 0·49 | $x + 1\cdot13\, y = 3\cdot95$ |
| 15. | 8·04 | 0·47 | $x + 1\cdot08\, y = 3\cdot98$ |
| 16. | 7·85 | 0·45 | $x + 1\cdot03\, y = 5\cdot20$ |
| 17. | 8·57 | 0·42 | $x + 0\cdot95\, y = 3\cdot19$ |
| 18. | 8·40 | 0·40 | $x + 0\cdot91\, y = 4\cdot09$ |

| | $H_1$ mg. | $a$ mg. | |
|---|---|---|---|
| 19. | 8·39 | 0·39 | $x + 0·88\ y = 4·49$ |
| 20. | 9·20 | 0·35 | $x + 0·81\ y = 2·47$ |
| 21. | 8·45 | 0·33 | $x + 0·78\ y = 5·25$ |
| 22. | 8·16 | 0·28 | $x + 0·66\ y = 9·64$ |
| 23. | 8·74 | 0·27 | $x + 0·64\ y = 6·08$ |
| 24. | 8·84 | 0·26 | $x + 0.63\ y = 5·97$ |
| 25. | 8·45 | 0·25 | $x + 0·61\ y = 9·12$ |
| 26. | 9·15 | 0·24 | $x + 0·58\ y = 5·45$ |
| 27. | 9·29 | 0·22 | $x + 0·54\ y = 5·35$ |
| 28. | 8·99 | 0·21 | $x + 0·53\ y = 7·31$ |
| 29. | 9·14 | 0.21 | $x + 0·52\ y = 6·92$ |
| 30. | 9·34 | 0·20 | $x + 0·49\ y = 6·43$ |

Эти 30 уравненій даютъ слѣдующія нормальныя:

$$30\ x + 42·09\ y = 174·55$$

$$42·09\ x + 99·81\ y = 247·83$$

откуда

$$x = 5·717 \text{ и } y = 0·072$$

или переходя къ звѣзднымъ величинамъ

$$x = 7·^{mg}12 \pm 0·^{mg}05.$$

Разсматривая полученныя величины для $x$ и $y$, можно притти къ слѣдующему заключенію: ядро кометы Halley'я въ періодъ времени отъ 24 мая до 4 іюля (1910 г.) посылало намъ преимущественно отраженные лучи солнца.

Если взять поправку на фазу согласно теоріи Lommel-Seeliger'a или Euler'a, то для $x$ получаются величины, отличающіяся на $0·^{mg}1$, $y$, оставаясь малымъ, становится отрицательнымъ.

Вліяніе угла фазы на яркость кометныхъ ядеръ, вообще говоря, вызываетъ сомнѣніе и въ данномъ случаѣ можно было бы представить опредѣ-

ленной формулой законъ измѣненія блеска ядра, не дѣлая поправокъ на фазу; напримѣръ, взявъ уже приведенную выше формулу:

$$\frac{Ho}{\Delta^2 r^n} = H_1$$

Составивъ обычнымъ путемъ[1]) 30 уравненій и рѣшивъ ихъ методомъ наименьшихъ квадратовъ, получимъ слѣдующія величины:

$$Ho = 8^{\cdot mg}2 \quad n = -0{\cdot}2.$$

Слѣдовательно, если пренебречь поправкой на фазу, то придется признать, что съ увеличеніемъ разстоянія отъ солнца яркость ядра кометы возрастала, что очень трудно допустить для промежутка времени въ $1\frac{1}{2}$ мѣсяца. Кромѣ того въ своей послѣдней работѣ[2]) объ яркости ядра кометы Halley'я я показалъ, что поправка на фазу значительно уменьшаетъ сумму квадратовъ отклоненій.

Все это заставляетъ признать вліяніе угла фазы на яркость ядра кометы Halley'я.

Допустивъ, что ядро кометы свѣтилось отраженнымъ солнечнымъ свѣтомъ какъ звѣзда $7^{\cdot mg}2$, можно сдѣлать попытку вычислить его массу, для чего придется сдѣлать три предположенія:

1) о размѣрахъ зеренъ ядра,

2) объ альбедо зеренъ,

3) объ ихъ плотности.

Для альбедо я взялъ величину 0·2 [по Lambert'у[3]) альбедо луны = 0·129, Меркурія 0·140 и Марса 0·220].

Плотность зеренъ я принялъ равной средней плотности земли.

Если предположить, что ядро кометы состояло только изъ одной шаровидной глыбы, получимъ максимальное значеніе массы; предполагая, что ядро зернистаго строенія и что въ среднемъ радіусъ отдѣльныхъ зеренъ не меньше $2^{mm}$, получимъ минимальное значеніе. Средній радіусъ зеренъ наврядъ ли меньше $2^{mm}$, иначе лучевое давленіе было бы больше $\frac{1}{10000}$ тяготѣнія и производило бы замѣтное возмущающее дѣйствіе на движеніе кометы по орбитѣ.

---

1) A. N. B. 189. p. 1.

2) A. N. B. 191. p. 441.

3) Prof. Müller. Photometrie der Gestirne p. 343. 355. 373.

Можно съ нѣкоторой долей вѣроятности утверждать, что масса ядра заключена между этими двумя предѣльными значеніями.

По формуламъ, приведеннымъ у Müllera[1]), я вычислилъ величину радіуса ядра кометы при первомъ предположеніи (одна шаровидная глыба); онъ оказался равнымъ $74^{km}$. Зная такимъ образомъ свѣтящуюся поверхность ядра, я вычислялъ maximum и minimum его массы.

Привожу результаты вычисленій (масса земли = 1).

$$\frac{1}{2.10^{14}} < m \text{ (масса ядра)} < \frac{1}{6.10^{5}}.$$

Аршиновская Обсерваторія.
Москва.
Январь 1913.

1) l. c. p. 65.

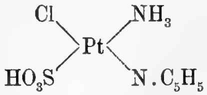
Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О кристаллической формѣ платиносемипиридинаминхлоросульфоновой кислоты.

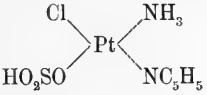
А. Ферсманъ.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля 1913 г.).

Названное вещество впервые было получено И. И. Остромысленскимъ и А. М. Бергманомъ[1]), которыми оно было любезно передано въ минералогическій кабинетъ Московскаго Университета для кристаллографическаго изслѣдованія. Указанные авторы придаютъ веществу слѣдующую формулу:



или



Заимствую изъ ихъ работы слѣдующее описаніе свойствъ вещества[2]):

«При стояніи воднаго раствора на воздухѣ, при нормальной температурѣ мало по малу выпадаютъ большіе прозрачные, обильные плоскостями, «совершенно безцвѣтные кристаллы хлоросульфоновой кислоты, сильно преломляющіе свѣтъ; вещество кристаллизуется, повидимому, въ триклинической системѣ (В. И. Вернадскій)[3]); легко растворяется въ водѣ и спиртѣ; «при нагрѣваніи въ капиллярѣ (открытомъ и запаянномъ) вспучивается при «173°, окрашиваясь въ желтый цвѣтъ, но не обугливаясь».

При кристаллизаціи вещества изъ маточныхъ растворовъ нерѣдко вмѣстѣ съ кристаллами хлоросульфоновой кислоты выпадаетъ и другое вещество желтаго цвѣта, легко растворимое въ хлороформѣ, чѣмъ и отличается рѣзко отъ изслѣдуемаго вещества.

---

1) И. И. Остромысленскій и А. М. Бергманъ. Изслѣдованія въ области изомеріи комплексн. соедин. Ж. Р. Ф. Х. Общ. часть химич. 1910. **42.** 621—624.

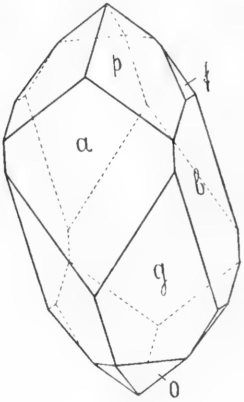
J. Ostromisslensky und A. Bergmann. Unters. über die Isomerie der Complexverbindungen. I. Ueber die asymmetrischen Complexverbindungen des Platins. Ber. d. deut. chem. Ges. 1910. **43.** 2771—2774.

2) И. И. Остромысленскій и А. М. Бергманъ. l. c. стр. 622, 623.

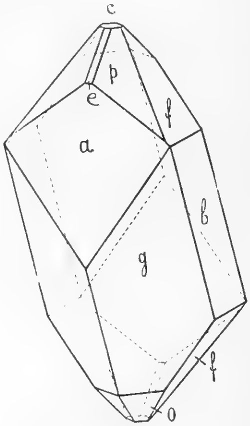
3) Эта фраза является результатомъ недоразумѣнія.

Присутствіе этого вещества, химически еще не изслѣдованнаго, придаетъ желтоватый цвѣтъ какъ воднымъ растворамъ изслѣдованной соли, такъ и ея кристалламъ. Кристаллы, переданные въ мое распоряженіе для изслѣдованія, были двухъ типовъ, настолько рѣзко отличавшихся другъ отъ друга по внѣшнему облику, что даже возникали сомнѣнія въ ихъ идентичности; однако, измѣренія свели ихъ къ одной и той же кристаллической ячейкѣ и обнаружили вполнѣ тождественную комбинацію.

При первыхъ кристаллизаціяхъ изъ воды получаются большіе превосходно образованные многогранники. Послѣ повторныхъ кристаллизацій вмѣстѣ съ увеличеніемъ желтаго вещества можно было замѣтить появленіе пластинчатаго строенія по клинопинакоиду $\{010\}$.




Черт. 1.




Черт. 2.

Кристаллизуется вещество въ *голоэдріи моноклинической системы.*

Раціональная установка была довольно затруднительной и первоначальная постановка, данная кристалламъ при измѣреніи, оказалась неудобной: постановка при измѣреніяхъ обозначена у меня ниже черезъ **A**; окончательная — черезъ **B.** [1]).

Результаты измѣреній и перечисленій даны въ нижеприводимой таблицѣ,

---

1) Если мы индексы постановки **A** (см. таблицу) назовемъ черезъ $pq$, а индексы мною принятой постановки **B** черезъ $xy$, то мы сможемъ дать слѣдующія равенства, связывающія индексы между собой: $p.\ q = \frac{2x-2}{x+2} \cdot \frac{3y}{x+2}$ и $x.\ y = -\frac{2(p+1)}{p-2} \cdot \frac{2q}{p-2}$.

## Таблица измѣреній.

**Постановка А.**

| Индексы. | | Теоретическія. | | Измѣренія. | | Колебанія измѣреній. | | Число крист. | Число отсч. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | φ | ρ | φ | ρ | φ | ρ | | |
| 201 | 20 | 90° 0′ | 55°20′ | 90° 0′ | 55°41′ | 89°58′— 90°02′ | 55°34′—55°49′ | 3 | 5 |
| 010 | 0 ∞ | 0 0 | 90 0 | 0 03 | 90 03 | + 0 20 — − 0 25 | 89 50 —90 20 | 3 | 10 |
| 101 | 10 | $\overline{90}$ 0 | 32 57 | $\overline{89}$ 57 | 32 58 | $\overline{89}$ 46 — $\overline{90}$ 08 | 32 51 —33 05 | 2 | 2 |
| 001 | 0 | 90 0 | 2 52 | 89 49 | 2 50 | 89 40 — 89 58 | 2 45 — 2 55 | 2 | 2 |
| 011 | 01 | 5 3 | 29 36 | 5 20 | 29 50 | 4 50 — 6 12 | 29 36 —30 19 | 3 | 10 |
| $\bar{4}31$ | $\bar{4}3$ | $\overline{58}$ 16 | $\overline{72}$ 46 | $\overline{58}$ 11 | $\overline{72}$ 36 | $\overline{57}$ 55 — $\overline{58}$ 26 | 72 14 —72 39 | 3 | 9 |
| 110 | ∞ | 51 01 | 90 0 | 50 51 | 89 56 | 50 23 — 51 26 | 89 44 —90 10 | 3 | 19 |
| 131 | 13 | $\overline{20}$ 55 | 61 09 | $\overline{20}$ 56 | 61 19 | $\overline{20}$ 35 — $\overline{21}$ 17 | 61 03 —61 39 | 3 | 10 |

**Постановка В.**

| Буква. | Индексы. | | Теоретическія. | |
|---|---|---|---|---|
| | | | φ | ρ |
| *a* | 100 | ∞ 0 | 90° 0′ | 90° 0′ |
| *b* | 010 | 0 ∞ | 0 0 | 90 0 |
| *c* | 001 | 0 | 90 0 | 1 43 |
| *e* | 101 | 10 | 90 0 | 37 32 |
| *p* | 111 | 11 | 47 08 | 46 20 |
| *o* | $\bar{1}11$ | $\bar{1}1$ | $\overline{44}$ 50 | 45 7 |
| *g* | $\bar{2}21$ | $\bar{2}2$ | $\overline{45}$ 28 | 63 46 |
| *f* | 021 | 02 | 1 13 | 54 56 |

гдѣ отмѣчены индексы формъ обѣихъ установокъ какъ по Miller'у, такъ и по Goldschmidt'у[1]).

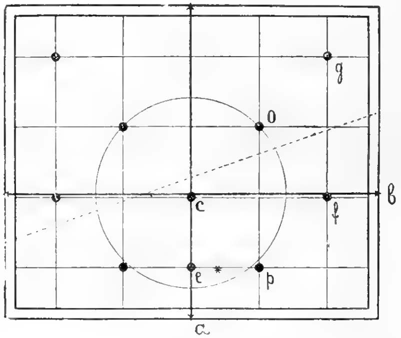
Измѣренія производились на теодолитномъ гоніометрѣ системы Goldschmidt'а. Относительное развитіе плоскостей видно изъ чертежей 1 и 2.

Измѣренія съ несомнѣнностью указали на моноклиническій характеръ кристалловъ:

$p_0 = 0{,}737$
$q_0 = 0{,}711$ $\mu = 88°17'$.— константы по Гольдшмидту.

$0{,}966 : 1 : 0{,}712$ $\beta = 91°43'$.— общепринятое обозначеніе константъ.

Прилагаемая проекція формъ (черт. 3) указываетъ на близость изслѣдуемаго вещества къ ячейкѣ правильной системы.




Черт. 3.

Фигуры вытравленія, полученныя при помощи хлороформа, вполнѣ подтвердили принадлежность кристалловъ къ голоэдріи моноклинической системы[2]).

Спайность весьма совершенная по $a$ $\{100\}$. Плоскость оптическихъ осей перпендикулярна къ плоскости симметріи.

Москва. 1912.

1) Ср. методъ обработки моноклинич. кристалловъ: V. Goldschmidt. Zeit. f. Kryst. 1898. XXX. 281. См. также: Index. 1886. I. 82. Winkeltabellen. Berl. 1897. I. 5. Zeit. f. Kryst. 1893. XXI. 222.

2) Ассиметрическое строеніе вещества заставляло предполагать геміэдрическое строеніе.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Къ вопросу о химическомъ составѣ нефелина.

В. В. Карандѣева.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 5 декабря 1912 г.).

## 1.

Вопросъ о химическомъ составѣ нефелина, несмотря на рядъ спеціальныхъ изслѣдованій [1]), до сихъ поръ остается открытымъ и продолжаетъ привлекать къ себѣ вниманіе минералоговъ. Доказательствомъ тому служитъ появленіе въ научной литературѣ за послѣдніе годы ряда интересныхъ работъ [2]), въ которыхъ этотъ старый вопросъ вновь ставится на очередь. Неослабѣвающій интересъ къ химическому составу нефелина, интересъ, тѣсно связанный съ болѣе общимъ вопросомъ о химической структурѣ этого минерала, даетъ мнѣ право опубликовать результаты произведенныхъ мною анализовъ одного чрезвычайно чистаго образца элеолита изъ новаго мѣсторожденія, открытаго въ 1900 году К. А. Шишковскимъ, Г. А. Лобачевымъ и П. К. Алексатъ въ міаскитѣ окр. Міаса, близъ берега Ильменскаго озера [3]).

1) Критическій обзоръ литературы и прежнихъ анализовъ приведенъ въ превосходной работѣ І. Морозевича. Ueber die chemische Zusammensetzung des Nephelins. Bull. Intern. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. 1907, p. 958.

2) R. Wallace. Zeitschr. f. anorg. Ch. 1909, B. 63, p. 1; S. Hillebrand. Sitzungsber. d. K. Acad. d. Wiss. in Wien. 1910, B. CXIX, Abt. 1, p. 775; A. Гинзбергъ. Изв. С.-Пб. Полит. Инст. 1911, т. XVI. p. 1; H. Foote a. W. Bradley. Amer. Journ. of Sc. 1911, v. 31, p. 25; 1912, v. 33, p. 439; N. Bowen. Ibid. 1912, v. 33, p. 49; W. Schaller. Zeitschr. f. Krist. 1912, B. 50, p. 343; N. Bowen. Amer. Journ. of Sc. 1912, v. 33, p. 551.

3) Названный минералъ былъ полученъ мною для анализа отъ П. К. Алексатъ, которому я считаю долгомъ выразить искреннюю благодарность.

2.

Описываемый образецъ элеолита представляетъ собою однородную массу розоваго цвѣта, съ характернымъ маслянистымъ блескомъ, безъ замѣтныхъ включеній постороннихъ минераловъ. Мелкіе кусочки, прозрачные, блѣдно-розоваго цвѣта, даютъ возможность отобрать совершенно однородный матерьялъ.

Два опредѣленія удѣльнаго вѣса, произведенныя при помощи пикнометра надъ двумя различными навѣсками при температурѣ 15,25° С. и 17° С., дали одно и то же число

$$d = 2,6295$$ [1]).

Тщательно отобранный, растертый въ агатовой ступкѣ и просѣянный сквозь шелковое сито матерьялъ подвергался сначала качественному, а затѣмъ количественному анализу. Качественныя пробы обнаружили *отсутствіе* Ti, V, Mg, S, Cl, F, $CO_2$; реакція на Fe съ роданистымъ каліемъ давала едва замѣтное розовое окрашиваніе. При пробѣ на Ca щавелевокислымъ аммоніемъ осадокъ появлялся лишь чрезъ нѣсколько часовъ; при этомъ слѣдуетъ замѣтить, что осадокъ, разсматриваемый подъ микроскопомъ, обнаруживалъ картину, не обычную для осадка $CaC_2O_4$: получались главнымъ образомъ кристаллы, изображенные на рис. 1. Уголъ $\alpha$ въ среднемъ равнялся 69—72°, погасаніе прямое. Въ виду малаго количества этого осадка болѣе подробное изслѣдованіе его не предпринималось, и осадокъ въ дальнѣйшемъ условно принимался за Ca $C_2O_4$.

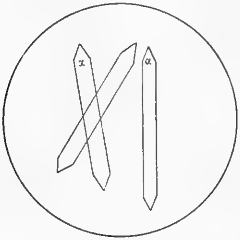


Рис. 1.

Li былъ ясно обнаруженъ спектроскопически; попытка выдѣлить его количественно по способу Gooch'а не увѣнчалась успѣхомъ.

При прокаливаніи порошокъ элеолита постепенно обезцвѣчивается; при разложеніи же розоваго порошка соляной или азотной кислотой получается розовый осадокъ кремнекислоты, который въ свою очередь обезцвѣчивается при прокаливаніи.

3.

Количественный анализъ производился обычными способами, изложенными въ современныхъ руководствахъ. Порошокъ разлагался въ платиновой чашкѣ крѣпкой HCl, отдѣленіе $SiO_2$ прозводилось дважды [2]); полученная

1) Вѣсъ воды приводился къ температурѣ 4° С.

2) Т. е. фильтратъ отъ кремнекислоты выпаривался вторично.

$SiO_2$ испытывалась на чистоту посредствомъ HF. Передъ опредѣленіемъ Al растворъ осаждался $H_2S$ для удаленія слѣдовъ платины. Послѣ двойного осажденія Al и простого осажденія Ca, въ той же порціи опредѣлялись K и Na, а именно K въ видѣ хлороплатината, а Na — по разности. Прокаливаніе минерала и осадковъ производилось въ электрической печи Heraeus'а при t° приблизительно въ 1000° C.

Путь опредѣленія щелочей въ той же навѣскѣ долженъ быть въ настоящее время признанъ ошибочнымъ, такъ какъ этотъ путь приводитъ къ слишкомъ высокому содержанію щелочей, главнымъ образомъ Na. На это обстоятельство, выясненное еще въ 1907 году Морозевичемъ (l. c. p. 969), я, къ сожалѣнію, обратилъ вниманіе слишкомъ поздно, когда 6 анализовъ уже были окончены. Въ 7-омъ анализѣ щелочи были опредѣлены по способу L. Smith'а съ соблюденіемъ всѣхъ предосторожностей, и цифры, полученныя послѣднимъ способомъ, приняты, какъ наиболѣе вѣроятныя величины.

Какъ извѣстно, анализы нефелиновъ даютъ нѣкоторый избытокъ $SiO_2$ противъ формулы $R_2Al_2Si_2O_8$. Съ цѣлью разрѣшить вопросъ о томъ, весь ли $SiO_2$ имѣетъ одинаковыя свойства по отношенію къ HCl, порошокъ элеолита обрабатывался слабой HCl (2 объема $H_2O$ : 1 объемъ крѣпкой HCl Kahlbaum'а): въ первомъ случаѣ при комнатной t° и во второмъ — при *слабомъ* нагрѣваніи, на некипящей водяной банѣ. Въ обоихъ случаяхъ получился прозрачный растворъ и небольшой хлопьевидный осадокъ. Отфильтрованный, промытый и прокаленный осадокъ въ первомъ опытѣ составлялъ 0,70%, во второмъ — 1,39% [1]). Такой результатъ не даетъ права дѣлать заключенія объ особомъ характерѣ выдѣлившагося кремнезема и скорѣе заставляетъ думать, что мы имѣемъ здѣсь дѣло со сложными условіями равновѣсій, которыя требуютъ спеціальнаго изученія. Съ другой стороны S. Hillebrand (l. c. p. 778) наблюдала, что въ солянокисломъ растворѣ надъ студнеобразной $SiO_2$ могутъ быть взвѣшаны незамѣтныя для глаза частицы коллоидальной кремнекислоты, которая частью проходитъ чрезъ фильтръ, частью имъ задерживается. На основаніи произведенныхъ соображеній было бы болѣе осторожнымъ, впредь до новыхъ спеціальныхъ изслѣдованій, полученный осадокъ причислить ко всей массѣ $SiO_2$ вопреки указанію Морозевича (l. c. p. 966), который такимъ путемъ отдѣлялъ элеолитъ отъ постороннихъ примѣсей.

1) Большая разница въ вѣсѣ осадка и *увеличеніе* послѣдняго при повышеніи температуры указываетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ посторонними примѣсями.

4.

На основаніи чиселъ таблицы I, въ которой сведены результаты анализовъ, составъ изслѣдуемаго элеолита выражается слѣдующей эмпирической формулой:

$$(Na,K,Ca_{1/2})_{11}Al_{11}Si_{12}O_{46} \text{ или } 5^1/_2\ (Na,K,Ca_{1/2})_2Al_2Si_2O_8.SiO_2.$$

Отношеніе $(Na_2O + CaO) : K_2O = 4,336$; $Na_2O : CaO = 35,7$.

Приведенный составъ значительно уклоняется отъ формулы Th. Scheerer'a $(Na,K)_8Al_8Si_9O_{34}$, которая обычно принимается въ учебникахъ минералогіи и которую можно изобразить такъ: $4(Na,K)_2Al_2Si_2O_8 \cdot SiO_2$ [1]). Не находитъ себѣ мѣста приведенная формула и среди двойныхъ солей р. $Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot q \cdot K_2Al_2Si_3O_{10}$, которыми Морозевичъ (l. c.) пытался выразить составъ нефелиновъ «нормальнаго» ряда [2]).

Таблица I.

**Результаты анализовъ розоваго элеолита изъ окрестностей Miaca.**

| № анализа. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | Среднее [3]). | Ratio. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Навѣска. | 0,4696 | 0,9653 | 0,8763 | 0,9077 | 1,0227 | 1,0424 | 0,4978 | 0,8138 | | | |
| $SiO_2$ . . . | 43,57 | 43,85 | 43,58 | 43,51 | 43,77 | 43,68 | | 43,53 | 43,64 | 0,7237 | 2,186 |
| $Al_2O_3$ . . . | 33,60 | 33,90 | 33,95 | 33,82 | 33,99 | 33,80 | | | 33,84 | 0,3311 | 1,000 |
| CaO . . . . | 0,58 | 0,42 | | | 0,31 | 0,35 | | | 0,41 | 0,0073 | } 0,995 |
| $Na_2O$ . . . | 17,06 | 16,47 | | | 16,41 | 17,15 | 16,14 | | 16,14 | 0,2603 | |
| $K_2O$ . . . | 5,94 | 5,82 | | | 5,65 | 6,03 | 5,82 | | 5,82 | 0,0617 | |
| Потеря при прокалив. | 0,91 | 0,94 | | | 0,75 | 0,72 | | | 0,83 | | |
| | | | | | | | | | Сумма 100,68 | | |

$5{,}47\ (Na_2O, K_2O, CaO) \cdot 5{,}50\ Al_2O_3 \cdot 12{,}02\ SiO_2$; $(Na_2O + CaO) : K_2O = 4{,}33$

или: $Na_2O : CaO = 35{,}7$.

$5^1/_2\ (Na_2O, K_2O, CaO) \cdot 5^1/_2\ Al_2O_3 \cdot 12\ SiO_2 \cdot$;

---

1) Слѣдуетъ замѣтить, что значительныя уклоненія отъ формулы Th. Scheerer'a наблюдаются для многихъ прежнихъ анализовъ и для большинства новыхъ.

2) Ближе всего описываемый минералъ подходитъ къ двойной соли Морозевича такого состава: $4^1/_2\ Na_2Al_2Si_2O_8 . K_2Al_2Si_3O_{10}$, гдѣ отношеніе $Na_2O : K_1O = 4,5$.

3) Для $Na_2O$ и $K_2O$ приняты цифры 7-го анализа. См. стр. 03.

Такое уклоненіе химическаго состава отъ обычно приводимыхъ формулъ представляется мнѣ явленіемъ вполнѣ нормальныхъ на томъ основаніи, что составъ нефелина по своей химической природѣ вообще не можетъ быть выраженъ формулой *опредѣленнаго* химическаго соединенія, равно какъ и рядомъ опредѣленныхъ соединеній, образующихъ *двойныя соли* (Морозевичъ)[1]).

Со времени Rammelsberg'a (Handb. d. Mineralch. 1875, p. 448) составъ нефелина пытались объяснить примѣсью къ алюмосиликату (по другой терминологіи—ортосиликату) состава $R_2Al_2Si_2O_8$ другого алюмосиликата съ бо́льшимъ содержаніемъ $SiO_2$, при чемъ взаимныя отношенія между двумя компонентами опредѣлялись или съ точки зрѣнія двойныхъ солей[2]) или съ точки зрѣнія изоморфизма[3]) или же характеръ взаимныхъ отношеній точно не опредѣлялся[4]).

Допуская изоморфное замѣщеніе натрія каліемъ въ алюмосиликатѣ $R_2Al_2Si_2O_8$, избытокъ $SiO_2$ можно объяснить присутствіемъ любого алюмосиликата съ бо́льшимъ содержаніемъ $SiO_2$, чѣмъ алюмосиликатъ $R_2Al_2Si_2O_8$ и, комбинируя коэффиціенты при компонентахъ, можно съ равнымъ успѣхомъ достигнуть совпаденія съ данными самыхъ разнообразныхъ анализовъ. Вышеприведенную формулу элеолита $R_{11}Al_{11}Si_{12}O_{46}$ можно напр. выразить такимъ образомъ:

$$4,5.R_2Al_2Si_2O_8 \cdot 1.R_2Al_2Si_3O_{10} \text{ или:}$$

$$10.R_2Al_2Si_2O_8 \cdot 1.R_2Al_2Si_4O_{12} \text{ или:}$$

$$21.R_2Al_2Si_2O_8 \cdot 1.R_2Al_2Si_6O_{16}.$$

Такимъ же путемъ можно выразить и всякую иную эмпирическую формулу нефелина, при томъ условіи, разумѣется, что отношеніе $R_2O : Al_2O_3 = 1$.

Нѣсколько болѣе сложнымъ путемъ можно каждую эмпирическую формулу нефелина составить изъ трехъ компонентовъ опредѣленнаго состава напр., $Na_2Al_2Si_2O_8$, $K_2Al_2Si_2O_8$ и $K_2Al_2Si_4O_{12}$ (или $K_2Al_2Si_6O_{16}$ и т. д.), гдѣ

1) Подъ опредѣленными химическими соединеніями разумѣются соединенія опредѣленнаго, не колеблющагося состава въ противоположность неопредѣленнымъ химическимъ соединеніямъ колеблющагося состава; къ послѣднимъ относятся твердые растворы, изоморфныя смѣси и др. Ср. В. И. Вернадскій. Минералогія (литографир. курс.), вып. 1, Москва 1910, p. 69.

2) S. Thugutt. N. Jahrb. f. Min. IX. B.-B. 1894—1895, p. 587; Морозевичъ l. c.

3) S. Hillebrand, l. c.; W. Schaller. l. c.

4) C. Doelter. Z. f. Kryst. 1884. B. 9, p. 321; H. Rauff. Ibid. 1878. B. 2, p. 345; Rammelsberg. l. c.

два первыхъ имѣютъ аналогичную формулу[1]). Нѣтъ ничего удивительнаго поэтому, что самыя разнообразныя толкованія химической конституціи нефелина по вышеприведенному методу хорошо согласуются съ данными анализовъ. Bowen и Schaller разсматриваютъ нефелинъ какъ изоморфную смѣсь трехъ компонентовъ: $Na_2Al_2Si_2O_8$, $K_2Al_2Si_2O_8$ и $Na_2Al_2Si_6O_{16}$[2]); S. Hillebrand — какъ изоморфную смѣсь *четырехъ* компонентовъ:

$$Na_3Al_3Si_3O_{12},\ K_3Al_3Si_3O_{12},\ CaNaAl_3Si_3O_{12} \text{ и } K_2Al_2Si_4O_{12}.$$

Въ иномъ положеніи находится изслѣдователь, желающій построить составъ нефелина изъ двухъ компонентовъ вполнѣ опредѣленнаго состава, но различной формулы, напр. $Na_2Al_2Si_2O_8$ и $K_2Al_2Si_3O_{10}$. Въ этомъ случаѣ относительное содержаніе Na и K будетъ находиться въ строгой зависимости отъ содержанія $SiO_2$, и тогда совпаденіе анализовъ съ теоретическими числами служило бы вѣскимъ доказательствомъ правильности толкованія.

Наиболѣе обоснованной попыткой этого рода слѣдуетъ признать схему I. Морозевича (l. c.). На основаніи работъ Thugutt'a[3]) въ области химическихъ свойствъ алюмосиликатовъ, а также на основаніи весьма тщательныхъ собственныхъ анализовъ и критическаго пересмотра прежнихъ, Морозевичъ выражаетъ составъ нефелиновъ рядомъ слѣдующихъ двойныхъ солей:

$$4Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot K_2Al_2Si_3O_{10}$$
$$4\tfrac{1}{2}Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot K_2Al_2Si_3O_{10}$$
$$5Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot K_2Al_2Si_3O_{10}$$
$$5\tfrac{1}{2}Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot Ka_2Al_2Si_3O_{10}$$

Схема Морозевича, хотя и удовлетворительно выражаетъ большинство точно анализированныхъ природныхъ нефелиновъ, вызываетъ тѣмъ не менѣе существенныя возраженія.

Во-первыхъ, не всѣ природные нефелины отвѣчаютъ приведенному представленію, и самъ Морозевичъ принужденъ былъ на ряду съ «нормальнымъ» типомъ установить «основной» типъ нефелиновъ, которые выражаются двойной солью:

$$q.\ Na_2Al_2Si_2O_8\ .\ K_4Al_4Si_5O_{18}$$

---

1) Наглядное графическое доказательство этого — см. Bowen. l. c.

2) Къ этому взгляду присоединяется въ только что появившейся работѣ H. S. Washington. Amer. Journ. of Sc. 1912, v. 34, p. 560 и 566.

3) L. c. см. также N. Jarhb. f. Min. 1900. B. II, p. 65.

Необходимость допустить существованіе новаго типа двойныхъ солей въ значительной мѣрѣ ослабляетъ вѣроятность приведенной схемы.

Во-вторыхъ, разница въ химическомъ составѣ сосѣднихъ двойныхъ солей настолько незначительна, что къ признаку совпаденія чиселъ анализовъ съ теоретическими числами слѣдуетъ относиться съ нѣкоторой осторожностью, а это лишаетъ силы наиболѣе вѣское доказательство въ пользу схемы Морозевича; если же придавать значеніе разницѣ въ % содержанія (для K и Na это возможно), то приведенный выше мой анализъ ($Na_2O : K_2O = 4,336$), отчасти анализъ Foote и Bradley (l. c. $Na_2O : K_2O = 4,38$) не укладываются въ схему Морозевича[1]).

Наконецъ, представляя себѣ термическую діаграмму изъ двухъ компонентовъ $Na_2Al_2Si_2O_8$ и $K_2Al_2Si_3O_{10}$ и перечисляя составъ двойныхъ солей Морозевича на молекулярные % компонентовъ[2]), мы должны были бы въ предѣлахъ чрезвычайно узкой области между 80 и 84,7 молекулярныхъ % допустить существованіе 4-хъ двойныхъ солей и слѣдовательно трехъ эвтектикъ между ними. Такая картина, мыслимая теоретически, практически является мало вѣроятной. Съ точки зрѣнія термическаго анализа проще было бы допустить въ этой области образованіе твердыхъ растворовъ.

5.

На основаніи сказаннаго мнѣ представлялось бы болѣе цѣлесообразнымъ вообще отказаться отъ взгляда на нефелинъ, какъ на соединеніе опредѣленнаго химическаго состава, включая сюда и ряды опредѣленныхъ химическихъ соединеній. Наоборотъ, представленіе о твердомъ растворѣ[3]) гораздо болѣе соотвѣтствовало бы и числамъ анализовъ и точно установленнымъ экспериментальнымъ даннымъ.

Съ другой стороны, съ точки зрѣнія твердыхъ растворовъ нѣтъ достаточно вѣскихъ основаній при современномъ уровнѣ нашихъ знаній придавать какія-либо опредѣленныя формулы соединеніямъ, растворенным въ алюмо-

1) Ср. замѣчаніе N. Bowen (l. c.) о *независимости* количества $K_2O$ отъ количества $SiO_2$ въ искусственномъ нефелинѣ. Ср. также существенное возраженіе F. Zambonini. Mineralogia Vesuviana 1910, p. 185, сноска.

2) Крайніе члены двойныхъ солей Морозевича дали бы слѣдующій молекулярный составъ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 80% | $Na_2Al_2Si_2O_8$ : | 20% | $K_2Al_2Si_3O_{10}$ |
| 84,6% | » | 15,4% | » |

3) Сюда же относится и понятіе изоморфной смѣси, какъ частнаго случая твердыхъ растворовъ.

силикатѣ $Na_2Al_2Si_2O_8$, какъ это дѣлаютъ Schaller, S. Hillebrand и др. Поэтому болѣе правильнымъ и осторожнымъ кажется мнѣ взглядъ, высказанный въ недавнихъ работахъ Foote и Bradley (l. c.), которые разсматриваютъ нефелинъ какъ твердый растворъ $SiO_2$ въ алюмосиликатѣ $(Na, K)_2Al_2Si_2O_8$, оставляя однако открытымъ вопросъ о томъ, въ свободномъ ли видѣ растворяется $SiO_2$ или въ видѣ алюмосиликата съ бо́льшимъ содержаніемъ $SiO_2$, чѣмъ $R_2Al_2Si_2O_8$ [1]).

Правда, такое представленіе о твердомъ растворѣ также страдаетъ неопредѣленностью; но устранить эту неопредѣленность при современномъ уровнѣ нашихъ знаній не представляется возможнымъ. Способность кремнезема при сплавленіи съ $Na_2Al_2Si_2O_8$ давать однородные кристаллы состава $Na_8Al_8Si_9O_{34}$ въ настоящее время можно считать точно установленной какъ болѣе ранними опытами Doelter'a (l. c. p. 321), такъ и новѣйшими работами Wallace (l. c. p. 40) и Гинзберга (l. c. p. 17)[2]), что же касается вопроса о томъ, въ свободномъ ли состояніи или въ видѣ алюмосиликата входитъ $SiO_2$ въ составъ $Na_8Al_8Si_9O_{34}$, то, какъ мы видѣли это раньше, можно съ одинаковымъ успѣхомъ объяснить составъ всѣхъ нефелиновъ путемъ комбинаціи алюмосиликата $(Na, K)_2Al_2Si_2O_8$ какъ съ $SiO_2$, такъ и съ любымъ алюмосиликатомъ вида $K_2Al_2Si_{2+n}O_{8+2n}$.

Теоретически мы должны ожидать, что $SiO_2$ растворяется въ другомъ компонентѣ въ видѣ молекулярнаго соединенія (двойной соли), *ближайшаго* къ $R_2Al_2Si_2O_8$ на воображаемой термической діаграммѣ $R_2Al_2Si_2O_8 — SiO_2$, но каковъ дѣйствительный составъ этого соединенія — пока еще вопросъ, разрѣшеніе котораго можетъ дать лишь дальнѣйшее изученіе соотвѣтствующей термической діаграммы; въ настоящее же время взглядъ на составъ нефе-

---

1) Представленіе, въ нѣкоторыхъ частяхъ сходное съ предыдущимъ, еще раньше было развито В. И. Вернадскимъ, который считаетъ нефелинъ «продуктомъ присоединенія» $SiO_2$ къ алюмосиликату $(Na,K)_2Al_2Si_2O_8$. [См. W. Vernadsky. Z. f. Kryst. 1901, B. 34, p. 61]. Этотъ взглядъ, относящійся къ цѣлому ряду минеральныхъ группъ, послѣдовательно проводился В. И. Вернадскимъ на лекціяхъ, читанныхъ въ Московскомъ Университетѣ — см. В. И. Вернадскій. Минералогія. вып. II, p. 354 и 444. Москва 1912. Ср. *Его же.* Объ изомеріи въ группѣ алюмо- и феррисиликатовъ. Изв. Имп. Акад. Наукъ 1909, p. 1183. Понятіе «продуктовъ присоединенія», обнимая собою самыя различныя соотношенія между компонентами, не противорѣчитъ понятію твердаго раствора, но съ другой стороны и не представляетъ собою съ физико-химической точки зрѣнія вполнѣ опредѣленнаго термина. О крайней неопредѣленности этого понятія см. В. В. Куриловъ. Журн. Р. Физ.-Хим. Об-ва, ч. Химическая, 1912, т. 44, p. 281.

2) О способности $SiO_2$ растворяться (около 2%) въ силикатѣ $CaSiO_3$ см. A. Day a. E. Shepherd. Amer. Journ. of Sc. 1906, V. 22, p. 290; на вѣроятность растворенія $SiO_2$ (въ видѣ силлиманита) въ $Al_2O_3$ указываютъ E. Shepherd, G. Rankin a. F. Wright. Amer. Journ. of Sc. 1909, v. 28, p. 302.

## Таблица II.

### Результаты анализовъ, произведенныхъ послѣ 1890 года [1]).

| № анализа. | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | CaO | $Na_2O$ | $K_2O$ | Потеря при прок. | Прочія составныя части. | Сумма. | Уд. вѣсъ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 43,42 | 33,46 | | 16,44 | 5,43 | 1,21 | | 99,96 | |
| 2 | 43,82 | 33,47 | 0,27 | 16,13 | 5,55 | 1,31 | | 100,55 | |
| 3 | 42,71 | 33,83 | 0,32 | 16,46 | 5,86 | 0,18 | $TiO_2=0,04$; $Fe_2O_3=0,40$; нераств. 0,06 | 99,86 | 2,6453 |
| 4 | 43,64 | 33,84 | 0,41 | 16,14 | 5,82 | 0,83 | | 100,68 | 2,6295 |
| 5 | 43,27 | 36,52 | — | 16,73 | 3,25 | — | MgO = сл. | 99,77 | |
| 6 | 43,33 | 33,97 | 0,12 | 16,07 | 5,40 | 0,96 | $Fe_2O_3=0,30$ | 100,15 | 2,625 |
| 7 | 43,65 | 33,12 | 0,49 | 15,91 | 5,69 | 0,74 | $TiO_2=0,10$; $Fe_2O_3=0,48$ | 100,18 | 2,6310 |
| 8 | 43,46 | 32,82 | 0,31 | 16,12 | 5,55 | 0,89 | $TiO_2=0,07$; $Fe_2O_3=0,75$ | 99,97 | |
| 9 | 43,55 | 32,96 | 0,25 | 16,00 | 6,09 | 0,33 | $TiO_2=0,03$; $Fe_2O_3=0,66$ | 99,86 | |
| 0 | 43,98 | 34,93 | 0,36 | 16,76 | 3,83 | | | 99,86 | |
| 11 | 44,31 | 32,85 2) | 0,21 | 16,49 | 5,65 | 1,40 | | 100,91 | |
| 12 3) | 39,72 | 33,77 | 1,73 | 15,62 | 6,89 | | $P_2O_5=1,27$; $Fe_2O_3=0,80$; Cl = 0,17; MgO = 0,12; нераств. = 0,55 | 100,64 | |
| 13 3) | 39,53 | 33,26 | 1,32 | 15,76 | 6,82 | 0,34 | $P_2O_5=1,48$; $Fe_2O_3=1,12$; MgO = 0,22; нераств. = 0,34 | 100,19 | |
| 14 | 42,69 | 33,51 2) | 2,50 | 14,24 | 4,49 | 1,59 | MgO = 0,10; нераств. = 1,10 | 100,22 | |
| 15 4) | 43,96 | 33,01 | — | 15,84 | 5,39 | 0,67 | $Fe_2O_3=0,87$ | 99,74 | |
| 16 5) | 42,28 | 33,15 | 2,54 | 14,68 | 6,19 | 1,30 | нераств. = 1,01 | 101,15 | |
| 17 | 42,53 | 33,92 | 1,97 | 15,12 | 5,82 | 0,13 | $TiO_2=0,01$; $Fe_2O_3=0,30$ | 100,11 | 2,64 |
| 18 | 43,34 | 33,75 | 2,20 | 15,66 | 4,34 | 0,23 | $TiO_2$ = сл.; $Fe_2O_3=0,50$; Cl = сл.; MgO = 0,24 | 100,26 | |
| 19 | 44,51 | 33,38 | 0,45 | 15,69 | 5,50 | 1,37 | | 100,90 | |
| 20 | 44,46 | 33,11 | — | 16,32 | 5,61 | 0,38 | $Fe_2O_3=0,96$ | 100,84 | 2,635 |
| 21 | 42,86 | 32,63 | 2,41 | 12,12 | 6,35 | 2,41 | $Fe_2O_3$ = сл. | 98,78 | |
| 22 | 44,98 | 32,65 | сл. | 16,08 | 4,54 | 0,97 | $Fe_2O_3=0,72$ | 99,94 | |
| 23 | 45,91 | 31,14 | 0,33 | 14,60 | 5,60 | 1,40 6) | $Fe_2O_3=0,34$; FeO = 0,23; $CO_2=0,40$ | 99,95 | |
| 24 | 43,51 | 33,78 | 0,16 | 16,94 | 5,40 | 0,40 | $Fe_2O_3=0,15$; MgO = сл. | 100,34 | 2,625 7) |

1) Анализъ № 1, не вошедшій въ сводку Hintze, относится къ 1876 г.

2) $Al_2O_3 + Fe_2O_3$.

3) По указанію автора (Е. Федоровъ) матеріалъ для анализа содержалъ примѣсь апатита.

4) По указанію автора (B. Mauritz) матеріалъ для анализа содержалъ примѣсь эгирина.

5) По указанію автора матеріалъ для анализа содержалъ примѣсь волластонита.

6) При 100° = 0,47, выше = 0,93.

7) Опредѣленіе при помощи пикнометра, подвѣшиваніемъ на волоскѣ — 2,618.

лина, какъ на твердый растворъ $SiO_2$ въ алюмосиликатѣ $(Na, K)_2Al_2Si_2O_8$ [1]) наиболѣе соотвѣтствовалъ бы точно установленнымъ фактамъ.

6.

Въ заключеніе привожу списокъ и результаты (таблица II) извѣстныхъ мнѣ анализовъ нефелина (элеолита), начиная съ 1891 года; этотъ списокъ можетъ служить дополненіемъ къ сводкѣ анализовъ, помѣщенной у Hintze. Handb. d. Mineralogie, p. 867 [2]).

1. Міасъ. J. Lemberg. Z. d. D. Geol. Ges. 1876, p. 549.
2. » S. Thugutt. Mineralchemische Studien. Dorpat, 1891, p. 67; Z. f. Anorg. Ch. 1892, B. 2, p. 113.
3. » J. Morozewicz. Bull. Intern. de l'Acad. des Sc. de Cracovie 1907, p. 975.
4. » B. Карандѣевъ. Изв. Имп. Акад. Наукъ 1913, p. 01.
5. Ильменскія горы. Tedeschi. См. H. Schleimer. Neues Jahrb. f. Min. 1908, II, p. 5.
6. Маріуполь. I. Морозевичъ. Зап. Мин. Об-ва, 1902, т. 39, проток. 1901, p. 47; Tscherm. Mittheil. 1902, B. 21, p. 238.
7—9. » J. Morozewicz. Bull. Int. Acad. Sc. d. Cracovie. 1907, p. 970 сл.
10. Jivaara, Финляндія. W. Ramsay. См. W. Ramsay и H. Berghell. Geol. Fören. i Stockholm. Förh. 1891, B. 13, p. 308.
11. » S. Thugutt. Neues Jahrb. f. Min. 1894—1895, B.-B. IX, p. 586.
12—13. Турьинскій полуостр. (Бѣлое море). А. Ѳ. Купфферъ. См. Е. С. Федоровъ. Изв. И. Акад. Наукъ. 1905, т. 23, p. 151.
14. Löbauer Berg, Sachsen. S. Thugutt. Abh. Krak. Akad. 1899, B. 39, p. 96 [3]); N. Jahrb. f. Min. 1900, II. p. 6.
15. Ditro, Венгрія. Béla Mauritz. Földtani Közlöny 1910, XL, p. 586.
16. Везувій. S. Thugutt. N. Jahrb. f. Min. 1894—1895, B.—B. IX, p. 584.

---

1) Способность алюмосиликатовъ $Na_2Al_2Si_2O_8$ и $CaAl_2Si_2O_8$ давать твердые растворы не подлежитъ сомнѣнію. См. Гинзбергъ l. c. гдѣ приведена и литература. См. также упомянутую работу N. Bowen. Amer. Journ. of Sc. 1912. V. 33. p. 551.

2) Анализъ № 1, относящійся къ 1876 году, у Hintze не упомянутъ.

3) Эта статья была мнѣ недоступна.

17—18. Везувій. J. Morozewicz. Bull. Int. Acad. Sc. Cracovie, 1907, p. 978.
19. Låven. Langesundfjord. I. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. 1897, p. 146; Tscherm. Mitt. 1899, B. 18, p. 145.
20. Eikaholmen, Норвегія. W. Bradley. См. H. Foote a. W. Bradley Amer. Journ. of Sc. 1911, V. 31, p. 27.
21. О-въ Alnö, Швеція. A. Jensen. См. A. Högbom. Geol. Fören. i Stockholm Förh. 1895, B. 17, p. 138.
22. Montreal, Canada. B. Harrington. Trans. Roy. Soc. Canada 1905, 11[III], p. 25 [1]); Ref. см. Z. f. Kryst. 1907, B. 47, p. 618.
23. Litchfield Me. F. Clarke a. G. Steiger. U. S. Geol. Survey. Bull. № 207, 1902, p. 40.
24. Dungannon, Ontario. B. Harrington. Amer. Journ. of Sc. 1894, V. 48, p. 17.

Минералогическій Кабинетъ
Высшихъ Женскихъ Курсовъ въ Москвѣ.
Декабрь 1912.

1) Работа была мнѣ недоступна.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 февраля — 15 марта 1913 года).

8) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 3, 15 февраля. Стр. 127—182. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

9) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 4, 1 марта. Стр. 183—240. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

10) **Памятная книжка Императорской Академіи Наукъ на 1913 годъ.** Исправлена по 15 января 1913 года (I + VI + 421 стр.). 1913. 16°. — 210 + 6 вел. экз. Въ продажу не поступаетъ.

11) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 3. Магнитная съемка Россійской Имперіи. Вып. 2. — Le levé magnétique de l'Empire de Russie. 2-me livraison. Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи въ 1911 году. Съ приложеніемъ 1 карты (II + 56 стр.). 1912. 4°. — 1100 экз. Цѣна 50 коп.; 1 Mrk. 10 Pf.

12) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXXI, № 4. Труды Ботанической Лабораторіи Императорской Академіи Наукъ. Д. Нелюбовъ. Качественныя измѣненія геотропизма. Часть I. Наблюденія надъ вліяніемъ газообразныхъ примѣсей лабораторнаго воздуха на ростъ. Съ 2 табл. и 3 рис. въ текстѣ (I + VII + 163 + II стр.). 1913. 4°. — 800 экз. Цѣна 1 руб. 80 коп.; 4 Mrk.

13) **Сборникъ Музея по Антропологіи и Этнографіи** при Императорской Академіи Наукъ. (Publications du Musée d'Anthropologie et d'Ethnographie de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). XIV. Ѳ. Литвиновъ. Къ вопросу, въ какой палатѣ скончался Императоръ Петръ Великій (III + 19 стр.). 1913. lex. 8°. — 413 экз. Цѣна 65 коп.; 1 Mrk. 50 Pf.

14) **Архивъ братьевъ Тургеневыхъ.** Выпускъ 3-й. Дневники Николая Ивановича Тургенева за 1811—1816 годы. (II Томъ). Подъ редакціей и съ примѣчаніями привать-доцента С.-Петербургскаго Университета Е. И. Тарасова. Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ (XXIII + 500 + I стр. + 1 порт., 1 рис.). 1913. lex. 8° — 813 экз. Цѣна 3 руб.; 6 Mrk. 75 Pf.

# Оглавленіе. — Sommaire.


**Статьи:**

стр.

**В. И. Палладинъ** и **С. Д. Львовъ.** Вліяніе дыхательныхъ хромогеновъ на спиртовое броженіе . . . . . . . . 241

**С. П. Поповъ.** О нѣкоторыхъ сульфатахъ изъ окрестностей Георгіевскаго монастыря въ Крыму. . . . . 253

**С. В. Орловъ.** Къ вопросу о вычисленіи массы кометныхъ ядеръ по ихъ яркости. . . . . . . . . . . . . . . 257

**А. Е. Ферсманъ.** О кристаллической формѣ платиносемипиридинаминхлоросульфоновой кислоты . . . . . . 263

**В. В. Карандѣевъ.** Къ вопросу о химическомъ составѣ нефелина. . . . . 267

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . . 278

**Mémoires:**

PAG.

***V. Palladin** et **S. Lvoff** (Lvov). Sur l'influence des chromogènes respiratoires sur la fermentation alcoolique. 241

***S. P. Popov.** Sur quelques sulphates des environs du monastère de St.-George en Crimée . . . . . . . . . . . . . . 253

***S. V. Orlov.** Sur la calculation de la masse des noyaux des comètes d'après leur éclat . . . . . . . . . . . . . . . . . 257

***A. Fersmann.** Sur les formes cristallines d'un composé organique de platine. . 263

***V. V. Karandeev.** Sur la structure chimique de la néphéline . . . . . . . . . . 267

*Publications nouvelles. . . . . . . . . 278


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Мартъ 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 6.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 АПРѢЛЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 AVRIL.

APR 28 1913

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, —2 рубля.

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Національность и продолжительность жизни (долголѣтіе) нашихъ академиковъ.

И. И. Янжула.

(Доложено въ засѣданіи Общаго Собранія 2 марта 1913 г.).

Въ числѣ любопытныхъ и требующихъ изслѣдованія вопросовъ по исторіи нашего просвѣщенія,—нѣтъ сомнѣнія,—находится долголѣтіе ученаго сословія, что̀ въ свою очередь зависитъ отъ цѣлаго ряда сложныхъ причинъ. Въ Западной Европѣ уже имѣется изысканіе, посвященное этому вопросу[1]), у насъ же въ Россіи до сихъ поръ нѣтъ любителей, желающихъ посвятить свой трудъ этому вопросу, хотя имѣются уже матеріалы, пригодные для такого рода изслѣдованій; такъ, высшее изъ всѣхъ ученыхъ учрежденій государства — Императорская Академія Наукъ — нѣсколько разъ издавала списки своихъ сочленовъ, а въ своихъ протоколахъ и отчетахъ помѣщала во многихъ случаяхъ данныя, пригодныя для статистической переработки, какъ полезный подготовительный матеріалъ для такого рода свѣдѣній и полученія съ помощью ихъ полезныхъ для исторіи русскаго образованія выводовъ.

Одинъ изъ лучшихъ подобныхъ списковъ составленъ, по мысли настоящаго Непремѣннаго Секретаря Академіи, Сергѣя Ѳедоровича Ольденбурга, Б. Л. Модзалевскимъ[2]), которымъ я и приношу, пользуясь случаемъ, мою искреннюю благодарность за доставленный для настоящаго

1) Dr. Etienne Laspeyres: Das Alter der deutschen Professoren. Ein Beitrag zur Universitätsstatistik und zur Universitätspolitik. Berlin 1876 («Deutsche Zeit und Streit-Fragen». Jahrg. V, Heft 74). Выдержки изъ этого сочиненія приведены въ концѣ настоящаго очерка (въ примѣчаніи).

2) «Списокъ членовъ Императорской Академіи Наукъ 1725—1907 г. Составилъ Б. Л. Модзалевскій. СПБ. 1908 г.».

очерка матеріалъ. Впрочемъ, еще раньше, въ 1870-хъ годахъ, появились двѣ попытки подобнаго изданія Академіи, на французскомъ и русскомъ языкахъ, архиваріуса Академіи В. П. Шеміота, но съ нѣкоторыми ошибками и пропусками, которые требовали исправленія: «Tableau général méthodique et alphabétique des matières contenues dans les publications de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg depuis sa fondation», приложеніе: «Liste des Présidents et des Membres de l'Académie depuis sa fondation», переизданный въ 1873 году, но уже на Русскомъ языкѣ, во 2-ой книжкѣ XXII-го тома «Записокъ Императорской Академіи Наукъ» съ дополненіями за 1872 г.

Полезнѣйшая работа Б. Л. Модзалевскаго подала мнѣ мысль, единовременно съ выходомъ въ свѣтъ вышеупомянутаго нѣмецкаго труда «О возрастѣ германскихъ профессоровъ», воспользоваться даннымъ матеріаломъ для дальнѣйшей его разработки и полученія изъ указанныхъ цифръ разнообразныхъ выводовъ, можетъ быть, не лишнихъ для исторіи нашей Академіи. Но всякое статистическое изслѣдованіе требуетъ предварительно большой черновой работы въ смыслѣ разнаго рода вычисленій и выкладокъ. Для этой именно цѣли я пригласилъ студента С.-Петербургскаго Университета, математическаго факультета Г. Г. Ольховскаго, который подъ моимъ руководствомъ извлекъ нужный матеріалъ изъ «Списка членовъ Академіи» и распредѣлилъ его на тридцать нижеуказанныхъ таблицъ; нѣкоторыя изъ нихъ нужны были для взаимной провѣрки; въ этихъ видахъ, избѣгая сразу большихъ суммъ, я раздроблялъ нѣкоторыя данныя по частямъ (напримѣръ, по 25 чел. или 25 лѣтъ), и эта разработка имѣющагося матеріала потребовала много времени и стараній. Въ результатѣ почти полутораговыхъ занятій Г. Г. Ольховскаго получились двѣ большія тетради съ 30-ю таблицами, изъ которыхъ въ настоящее время я извлекаю лишь немногія данныя, которыя представляются мнѣ наиболѣе любопытными и достойными теперь же быть сообщенными, послѣ сдѣланной мною новой провѣрки [1]). Конечно, весь «Списокъ членовъ Академіи» въ почтенномъ трудѣ Б. Л. Модзалевскаго, несмотря на всѣ его старанія, не можетъ считаться во всѣхъ его частяхъ вполнѣ точнымъ и правильнымъ: въ немъ встрѣчаются, несомнѣнно, многіе пробѣлы (которые поздно теперь исправить) и, можетъ быть, даже прямыя ошибки [2]).

---

1) Кромѣ того, по моему распоряженію, г. Ольховскій разнесъ имена всѣхъ академиковъ, бывшихъ и настоящихъ, помѣщенныхъ въ спискѣ г. Модзалевскаго, по отдѣльнымъ карточкамъ, наклееннымъ на картонѣ, въ цѣляхъ болѣе удобнаго подсчета и лучшаго контроля надъ работой. Все это заняло нѣсколько большихъ коробокъ.

2) Уже во время настоящей работы Б. Л. Модзалевскій любезно прислалъ мнѣ нѣкоторыя поправки или дополненія къ «Списку».

Поэтому всѣ выводы моего настоящаго очерка о національности и долголѣтіи гг. Академиковъ отнюдь не претендуютъ считаться вполнѣ точными, но лишь приблизительными, — что касается, впрочемъ, и всѣхъ почти въ мірѣ статистическихъ данныхъ.

Сообщаемъ дальше рядъ разнородныхъ таблицъ, составленныхъ по моему указанію и мысли Г. Г. Ольховскимъ на основаніи «Списка членовъ Академіи» по труду Б. Л. Модзалевскаго. Повторяю здѣсь еще разъ: я счелъ возможнымъ и желательнымъ воспользоваться въ настоящемъ очеркѣ лишь самыми любопытными данными изъ многихъ приводимыхъ таблицъ.

**Содержаніе первой тетради.**

1. Списокъ дѣйствительныхъ членовъ «Россійской Академіи».
2. Средній возрастъ при поступленіи въ «Россійскую Академію» дѣйствительныхъ членовъ ея (для каждыхъ 25-ти человѣкъ послѣдовательно).
3. Средній возрастъ при поступленіи въ «Россійскую Академію» дѣйствительныхъ членовъ ея по 25-тилѣтіямъ.
4. Средняя продолжительность пребыванія дѣйствительныхъ членовъ «Россійской Академіи» по 25-тилѣтіямъ.
5. Средняя продолжительность пребыванія дѣйствительныхъ членовъ «Россійской Академіи» для каждыхъ 25-ти лицъ послѣдовательно.
6. Средняя продолжительность жизни дѣйствительныхъ членовъ «Россійской Академіи» по 25-тилѣтіямъ.
7. Средняя продолжительность жизни дѣйствительныхъ членовъ «Россійской Академіи» для каждыхъ 25-ти лицъ послѣдовательно.
8. Списокъ дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ.
9. Средній возрастъ при поступленіи дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ для каждыхъ 25-ти лицъ.
10. Средняя продолжительность жизни дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ по 25-тилѣтіямъ.
11. Тоже, что и 10, но для каждыхъ 25-ти лицъ послѣдовательно.
12. Средняя продолжительность жизни дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ въ XVIII и XIX столѣтіяхъ.
13. Средняя продолжительность пребыванія дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ для каждыхъ 25-ти человѣкъ послѣдовательно.
14. Средняя продолжительность пребыванія дѣйствительныхъ членовъ въ Академіи Наукъ въ XVIII и XIX столѣтіяхъ.
15. Средняя продолжительность пребыванія дѣйствительныхъ членовъ въ Академіи Наукъ по 25-тилѣтіямъ.

16. Списокъ членовъ-корреспондентовъ.

17. Средняя продолжительность жизни членовъ-корреспондентовъ по 25-тилѣтіямъ.

18. Средній возрастъ при вступленіи членовъ-корреспондентовъ по 25-тилѣтіямъ.

19. Средняя продолжительность пребыванія въ составѣ Академіи Наукъ членовъ-корреспондентовъ ея.

20. Средняя продолжительность пребыванія дѣйствительныхъ членовъ въ Академіи Наукъ, дѣйствительныхъ членовъ въ «Россійской Академіи» и членовъ-корреспондентовъ въ Академіи Наукъ за періодъ отъ 1783 г. по 1840 г. включ. (параллель: 1783—1840 годы существованія «Россійской Академіи»).

21. Средняя продолжительность жизни дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ, дѣйствительныхъ членовъ «Россійской Академіи» и членовъ-корреспондентовъ Академіи Наукъ за періодъ отъ 1783 по 1840 г. включ. (параллель).

22. Средній возрастъ при поступленіи дѣйствительныхъ членовъ Академіи Наукъ, дѣйствительныхъ «Россійской Академіи» и членовъ-корреспондентовъ Академіи Наукъ за періодъ отъ 1783 по 1840 г. (параллель).

### Содержаніе второй тетради.

1. Средняя продолжительность жизни почетныхъ членовъ (отечественныхъ) Академіи Наукъ (по 25-тилѣтіямъ).

2. Средній возрастъ при вступленіи почетныхъ членовъ Академіи Наукъ (по 25-тилѣтіямъ).

3. Средняя продолжительность пребыванія почетныхъ членовъ Академіи Наукъ (по 25-тилѣтіямъ).

4. Списокъ почетныхъ членовъ (отечественныхъ) Академіи Наукъ.

5. Списокъ почетныхъ членовъ Императорской Россійской Академіи.

6. Средняя продолжительность жизни, средній возрастъ при вступленіи и средняя продолжительность пребыванія почетныхъ членовъ Россійской Академіи.

7. Списокъ почетныхъ членовъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности.

8. Средняя продолжительность жизни, средняя продолжительность пребыванія и средній возрастъ при вступленіи почетныхъ членовъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности.

Изъ этихъ многочисленныхъ и разнообразныхъ таблицъ, составленныхъ Г. Г. Ольховскимъ по моимъ указаніямъ, съ цѣлью испробовать

матеріалъ съ разныхъ сторонъ и въ разныхъ видахъ, ради большей точности его обработки, я ограничусь здѣсь, впрочемъ, лишь вопросами о продолжительности жизни гг. академиковъ, что косвенно опредѣляетъ и самую смертность и продолжительность пребыванія на службѣ въ Академіи и, какъ мы увидимъ, измѣняется съ теченіемъ времени. Затѣмъ, я счелъ также полезнымъ и любопытнымъ, помимо таблицъ Г. Г. Ольховскаго, разработать самолично вопросъ о національности академиковъ, что въ результатѣ привело меня къ поразительному выводу, что Русская академія въ Петербургѣ — до самаго послѣдняго, относительно, времени, — далеко не могла считаться Русской, включая въ себя слишкомъ значительный % иностранцевъ.

Какъ извѣстно, мысль объ учрежденіи Академіи принадлежитъ величайшему государю Россіи — Петру Великому. Она въ одно время должна была преслѣдовать двѣ цѣли: Высшаго Ученаго Общества и Учебнаго Заведенія. Въ первоначальномъ устройствѣ Академіи важную роль игралъ германскій ученый Христіанъ Вольфъ и лейбъ-медикъ Петра Блюментростъ. Ученые академики въ то же время должны были являться единовременно и преподавателями-профессорами, что, конечно, должно было особенно затруднять выборъ людей, который, естественно, совершался исключительно за границей, откуда и выписывались ученые, пригодные для этой двойной цѣли. Вербовка профессоровъ сначала совершалась, конечно, не безъ труда черезъ посредство Христіана Вольфа и, въ общемъ, весьма удовлетворительно: многія блестящія имена, которыми наша Академія по справедливости гордится, были приглашены, именно, въ первое время (какъ Эйлеръ, Германъ, Бернулли, Бильфингеръ и другіе). Къ сожалѣнію, въ скоромъ времени, однако, первоначальная строгость выбора ученыхъ въ Академію ослабѣла, но изъ-за этого количество иностранцевъ отнюдь не уменьшилось, — и не имѣющая ни одного университета въ странѣ Россія продолжала съ чужою помощью устраивать у себя Академію; при этомъ стали часто руководствоваться посторонними для науки соображеніями, почему самый контингентъ приглашаемыхъ ученыхъ ухудшался и понижался. Академиковъ назначали часто лишь за умѣніе писать вирши па праздничные случаи, а не за какія-либо ученыя заслуги и достоинства. По словамъ историка Академіи П. П. Пекарскаго, увеличеніе числа академиковъ посредственностями началось изъ личныхъ разсчетовъ правителей Академіи, при чемъ имѣло не малое значеніе желаніе угодить сильнымъ міра сего. Какъ разительный примѣръ этого, можетъ служить назначеніе на каѳедру Сигезбека, который пользовался печальной для Академіи извѣстностью, какъ противникъ открытій Линнея. Точно также, въ Академики безъ всякихъ заслугъ были назначены: Штрубе-

де-Пирмонъ и Ле-Руа, учитель и секретарь у извѣстнаго временщика Бирона[1]) и т. д., и т. д.

Какъ видно изъ книги Б. Л. Модзалевскаго, многіе прибывшіе въ Россію академики оставались на своемъ мѣстѣ лишь самое короткое время, какъ-то: Мартини, приглашенный въ 1725 году, былъ уже уволенъ въ 1729 г.; Коль, прибывшій въ томъ же году и уволенный уже въ 1727 г.; Гроссъ — съ 1726 по 1731 г. и проч. Одинъ неудачникъ часто быстро слѣдовалъ за другимъ, иногда по однѣмъ и тѣмъ же наукамъ. Число русскихъ членовъ въ то же время увеличивалось очень медленно. Свои силы оказывались слишкомъ недостаточными, и приходилось опять-таки, не имѣя подготовленныхъ ученыхъ, обращаться къ тѣмъ же иноземцамъ.

Ограничимся пока сообщеніемъ цифрового матеріала лишь для главныхъ категорій лицъ, несущихъ работу для науки: 1) Дѣйствительныхъ Членовъ и 2) Членовъ-корреспондентовъ. Главнѣйшую важность имѣетъ, конечно, первая категорія — Дѣйствительные Члены, которые естественнымъ образомъ первоначально состояли въ большинствѣ изъ иностранцевъ, такъ какъ вербовались преимущественно въ Германіи, какъ видно это изъ нижепомѣщенной таблицы, возможно точно составленной на основаніи данныхъ книжки Б. Л. Модзалевскаго.

Вотъ эти цифровыя вычисленія: въ XVIII вѣкѣ въ Академіи Наукъ насчитывалось всего 107 человѣкъ членовъ (за 75 лѣтъ). Изъ этого числа національности распредѣлялись такимъ образомъ[2]):

**Таблица № 1.**

Дѣйствительные Члены.

Въ XVIII вѣкѣ:

| | |
|---|---|
| Русскихъ | 34 |
| Иностранцевъ | 73 |
| Всего | 107 |

Иностранцы составляютъ 68,2% всего числа Дѣйствительныхъ Членовъ.

1) Петръ Пекарскій, Исторія Императорской Академіи Наукъ въ Петербургѣ, т. I.

2) Національность у насъ опредѣляется по возможности мѣстомъ рожденія; гдѣ же этотъ признакъ недостаточенъ, то принимались и другія условія во вниманіе, какъ-то, напр., фамилія и проч.

Иностранцы:

| | |
|---|---|
| Нѣмцы | 48 |
| Швейцарцы | 9 |
| Французы | 4 |
| Австрійцы | 2 |
| Шведы | 2 |
| Датчане | 1 |
| Голландцы | 1 |
| | 67 |
| Неизвѣстныхъ | 6 |
| Всего | 73 |

Нѣмцы составляютъ 65% всего числа иностранцевъ, къ которымъ можно было бы причислить также, по языку, трехъ русскихъ нѣмцевъ изъ Остзейскаго края и трехъ финляндцевъ, итого шесть человѣкъ.

Изъ русскихъ членовъ наибольшее число даетъ естественно Петербургская губернія, гдѣ находится Академія, и гдѣ у насъ сосредоточена большая часть ученыхъ людей государства.

Русскіе (по губерніямъ).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | человѣкъ | дала | губ. | Петербургская. |
| 3 | » | » | » | Московская. |
| 3 | » | » | » | Финляндія. |
| 2 | » | » | » | Архангельская. |
| 2 | » | » | » | Владимірская. |
| 2 | » | » | » | Эстляндская. |
| 1 | » | » | » | Астраханская. |
| 1 | » | » | » | Новгородская. |
| 1 | » | » | » | Псковская. |
| 1 | » | » | » | Харьковская. |
| 1 | » | » | » | Лифляндская. |
| 25 | | | | |

9 человѣкъ — неизвѣстно, какой губерніи.

Всего... 34

Итакъ, въ XVIII вѣкѣ изъ общаго числа членовъ иностранцы составляли болѣе двухъ третей (68,2%) или 73 человѣка изъ 107, а русскіе, всего одну треть, 34 человѣка.

Далѣе, въ слѣдующемъ вѣкѣ:

Въ XIX (и XX — за 8 лѣтъ) вѣкѣ:

| | |
|---|---|
| Русскихъ | 139 |
| Иностранцевъ | 50 |
| Всего | 189 |

Иностранцы составляютъ 26,4% всего числа Дѣйствительныхъ Членовъ.

Иностранцы распредѣляются по національностямъ:

| | |
|---|---|
| Нѣмцы | 32 |
| Французы | 3 |
| Швейцарцы | 3 |
| Шведы | 1 |
| Голландцы | 1 |
| Шотландцы | 1 |
| Австрійцы | 1 |
| | 42 |
| Неизвѣстныхъ | 8 |
| Всего | 50 |

Нѣмцы, слѣдовательно, составляютъ 64% всѣхъ иностранцевъ, т. е. 32 человѣка изъ 50.

Изъ русскихъ большинство членовъ приходится, какъ и слѣдовало ожидать, опять таки на Петербургскую губернію, т. е. рожденныхъ въ ея предѣлахъ. Затѣмъ, на Остзейскія губерніи приходится 16 человѣкъ и на Московскую губернію 12 человѣкъ. Значительное число Академиковъ доставила Харьковская губернія (5 человѣкъ) и центральныя русскія губерніи, а остальныя дали по одному Академику (въ томъ числѣ: Царство Польское, губерніи: Томская, Тобольская, Забайкальская Область и многія другія).

Русскіе распредѣляются по губерніямъ:

21 человѣкъ дала губ. Петербургская.
12 » » » Московская.
10 » » » Лифляндская (изъ нихъ 5 гор. Дерптъ).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | человѣкъ | дала | губ. | Эстляндская. |
| 5 | » | » | » | Харьковская. |
| 4 | » | » | » | Ярославская. |
| 4 | » | » | » | Саратовская. |
| 3 | » | » | » | Новгородская. |
| 3 | » | » | » | Тульская. |
| 3 | » | » | » | Тверская. |
| 3 | » | » | » | Пензенская. |
| 2 | » | » | » | Владимірская. |
| 2 | » | » | » | Черниговская. |
| 2 | » | » | » | Курская. |
| 2 | » | » | » | Полтавская. |
| 2 | » | » | » | Орловская. |
| 2 | » | » | » | Кіевская. |
| 2 | » | » | » | Витебская. |
| 2 | » | » | » | Костромская. |
| 2 | » | » | » | Рязанская. |
| 2 | » | » | » | Казанская. |
| 2 | » | » | » | Екатеринославская. |
| 2 | » | » | » | Калужская. |
| 2 | » | » | » | Нижегородская. |
| 2 | » | » | Финляндія. | |
| 1 | » | » | губ. | Архангельская. |
| 1 | » | » | » | Астраханская. |
| 1 | » | » | » | Подольская. |
| 1 | » | » | » | Псковская. |
| 1 | » | » | » | Смоленская. |
| 1 | » | » | » | Томская. |
| 1 | » | » | » | Тобольская. |
| 1 | » | » | » | Вологодская. |
| 1 | » | » | » | Волынская. |
| 1 | » | » | » | Курляндская. |
| 1 | » | » | » | Гродненская |
| 1 | » | » | » | Воронежская. |
| 1 | » | » | » | Херсонская. |
| 1 | » | » | » | Вятская. |
| 1 | » | » | » | Уфимская. |
| 1 | » | » | » | Пермская. |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | человѣка дала губ. | Елисаветпольская. |
| 1 | » » | Забайкальская Область. |
| 1 | » » | Царство Польское. |
| 120 | | |
| 19 | неизвѣстно какой губерніи. | |
| Всего.. 139 | | |

Слѣдовательно, XVIII, XIX и XX (за 8 лѣтъ) вѣка за все время существованія Академіи дали Дѣйствительныхъ Членовъ въ общей сложности:

| | |
|---|---|
| Русскихъ | 173 |
| Иностранцевъ | 123 |
| Всего | 296. |

Иностранцы за оба вѣка составляютъ 41,5% всего числа Дѣйствительныхъ Членовъ; но между тѣмъ какъ, припомнимъ, въ XVIII вѣкѣ число нѣмцевъ въ рядахъ нашей Академіи составляло 68,2%, — за то въ XIX (и въ XX за 8 лѣтъ) — лишь 26,4%. Очевидна тенденція нашей Академіи перейти постепенно, какъ это и слѣдуетъ ждать, въ національную Академію, т. е. изъ нѣмецкой сдѣлаться Русскою.

За Дѣйствительными Членами въ Академіи, по своей важности для интересовъ науки, слѣдуютъ, конечно, Члены-корреспонденты. Что касается до Почетныхъ Членовъ, то они избираются въ Академію лишь для выраженія факта уваженія къ нимъ или въ видѣ ожиданія отъ нихъ будущихъ научныхъ заслугъ[1]), за исключеніемъ такъ называемыхъ Почетныхъ Академиковъ, установленныхъ недавно въ Отдѣленіи Русскаго языка и словесности, куда избираются и причисляются лица, уже заявившія себя полезными работниками въ области литературы, публицистики и изящной словесности.

Какъ извѣстно, всѣ эти вышеуказанныя званія, т. е. Членовъ-корреспондентовъ, Почетныхъ Членовъ и Почетныхъ Академиковъ, — безплатны, и никакого опредѣленнаго вознагражденія лицамъ, ихъ носящимъ, не полагается. Выбираются одинаково въ эти званія и русскіе, и иностранцы, и,

1) См. Уставъ Императорской С.-Петербургской Академіи Наукъ, § 82: «Первые (т. е. Почетные Члены) въ неопредѣленномъ числѣ избираются изъ знаменитыхъ особъ, извѣстныхъ своими познаніями и любовью къ наукамъ и изъ русскихъ ученыхъ, пріобрѣвшихъ особенную славу сочиненіями, относящимися къ какой-нибудь изъ наукъ, коими Академія занимается».

конечно, вслѣдствіе преобладанія ученыхъ силъ за границей, иностранныхъ корреспондентовъ гораздо больше, чѣмъ русскихъ: Членовъ-корреспондентовъ, именно, насчитывается у насъ всего 340 человѣкъ русскихъ и 661 иностранецъ (всего = 1001 человѣкъ за все время существованія Академіи), т. е. иностранцы составляютъ 66% или двѣ трети общаго числа Членовъ-корреспондентовъ.

Если же распредѣлить иностранцевъ по національностямъ, то данныя окажутся въ видѣ нижеслѣдующей таблицы. Какъ видно изъ нея, преобладающей національностью среди Членовъ-корреспондентовъ являются германцы, подданные разныхъ германскихъ государствъ того времени. Если же присоединить сюда многихъ австрійцевъ и нашихъ остзейцевъ, то становится понятенъ нѣмецкій характеръ Петербургской Академіи Наукъ (исключая послѣдняго времени), и выясняется причина, по которой весьма многіе труды и оффиціальныя бумаги нашей Академіи, первоначально писавшіеся по-латыни, вскорѣ перешли на нѣмецкій языкъ.

**Таблица № 2.**

Члены-корреспонденты[1]).

Иностранцы распредѣляются по національностямъ.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Нѣмцы | 265 | составляютъ | 40% | всѣхъ | иностранцевъ. |
| Французы | 113 | » | 17,4% | » | » |
| Англичане | 65 | » | 9,9% | » | » |
| Австрійцы | 46 | » | 7,2% | » | » |
| Италіанцы | 16 | » | 2,4% | » | » |
| Шведы | 16 | » | 2,4% | » | » |

1) Среди Членовъ-корреспондентовъ встрѣчаются слѣдующія крупныя имена:

Въ числѣ русскихъ и славянъ: Аксаковъ, Гнѣдичъ, Григоровичъ, Гончаровъ, Достоевскій, Иностранцевъ, Соф. Вас. Ковалевская, М. М. Ковалевскій, Костомаровъ, А. Майковъ, Менделѣевъ, Мечниковъ, Никитинъ, Островскій, Полевой, Яковъ Полонскій, Пироговъ, Сенкевичъ, Сѣченовъ, Склодовская-Кюри, графъ А. К. Толстой, графъ Л. Н. Толстой, Тургеневъ, Палацкій, Шафарикъ, Тютчевъ, Хвольсонъ, Хомяковъ, Чупровъ, Шеншинъ (Фетъ) и многіе другіе.

Въ числѣ нѣмцевъ: Бунзенъ, Вирховъ, Гельмгольцъ, Дюбуа-Реймонъ, Кохъ.

Въ числѣ французовъ: Клодъ-Бернаръ, Леруа-Болье, Пастеръ, Ренанъ, Фуко, де-Вогюэ.

Въ числѣ англичанъ: Гексли, Дарвинъ, Рамзай.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Датчане ............ | 15 | составляютъ | 2,3% | всѣхъ | иностранцевъ. |
| Швейцарцы ......... | 13 | » | 2,0% | » | » |
| Голландцы .......... | 8 | » | 1,2% | » | » |
| Бельгiйцы........... | 6 | » | 1,0% | » | » |
| Венгерцы ........... | 4 | » | 0,6% | » | » |
| Сербы .............. | 4 | » | 0,6% | » | » |
| Португальцы ........ | 3 | » | 0,5% | » | » |
| Норвежцы .......... | 2 | » | 0,3% | » | » |
| Испанцы ........... | 2 | » | 0,3% | » | » |
| Греки............... | 2 | » | 0,3% | » | » |
| Персы ............. | 1 | » | 0,2% | » | » |
| Индiйцы ........... | 1 | » | 0,2% | » | » |
| | 582 | | | | |
| Неизвѣстной нацiональности. | 79 | составляютъ | 12,0% | всѣхъ | иностранцевъ. |
| Всего ........ | 661 | | | | |

Число Почетныхъ Членовъ, изъ которыхъ впослѣдствiи нѣкоторые перешли въ Дѣйствительные, за весь отчетный перiодъ указаннаго списка, которымъ мы пользуемся, составляло 314 лицъ. Въ силу вышеуказаннаго опредѣленiя § 82 Устава Академiи, въ рядахъ ея Почетныхъ Членовъ являются представителями, во-первыхъ, высокiя, даже коронованныя особы или принадлежащiя къ Августѣйшему Дому, какъ Императоры Николай Павловичъ и Александръ Николаевичъ, Великiе Князья Константинъ и Михаилъ Павловичи и т. д.; во-вторыхъ, многiе наши военные герои, придворные, какъ то: графъ Дибичъ-Забалканскiй, Синявинъ, Остерманъ, графъ Румянцовъ, Голенищевъ-Кутузовъ, адм. С. К. Грейгъ, Потемкинъ-Таврическiй, Григорiй Орловъ, графъ М. Т. Лорисъ-Меликовъ, графъ Тотлебенъ, графъ Литке, графъ Киселевъ и проч.; съ другой стороны — многiе свѣтскiе и духовные писатели, какъ-то: М. Н. Загоскинъ; въ Отдѣленiи Русскаго языка — А. С. Норовъ, митрополитъ Серафимъ, А. И. Тургеневъ, Сѣченовъ, графъ Уваровъ, графъ Блудовъ и проч. [1]).

Покончивъ нашъ краткiй обзоръ нацiональности Членовъ Академiи, перейдемъ къ чисто-статистической сторонѣ трактуемаго вопроса. На первомъ мѣстѣ подлежитъ разсмотрѣнiю долголѣтiе Академиковъ или степень

1) Мы здѣсь приводимъ имена Почетныхъ Членовъ, безъ особенно строгаго выбора или оцѣнки ихъ значенiя, а первыхъ, которые намъ бросились въ глаза, по возможности изъ разнообразныхъ сферъ общественной жизни.

продолжительности ихъ жизни по имѣющимся въ нашемъ распоряженіи цифровымъ даннымъ. Къ сожалѣнію, не для всѣхъ лицъ находятся необходимыя данныя. Дабы наилучше провѣрить достовѣрность выводовъ, мы возьмемъ имѣющіяся въ нашемъ распоряженіи цифры въ разныхъ комбинаціяхъ.

### Таблица № 3.

Средняя продолжительность жизни Дѣйствительныхъ Членовъ Академіи по 25-лѣтіямъ въ порядкѣ ихъ послѣдовательности отъ 1725 до 1900 года.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | 59 | л. | 4 | м. | 16 | дн. | 1725—1750 | гг. |
| II. | 57 | л. | 11 | » | 14,4 | » | 1750—1775 | » |
| III. | 52 | г. | 9 | » | 8 | » | 1775—1800 | » |
| IV. | 63 | г. | 5 | » | 22,8 | » | 1800—1825 | » |
| V. | 69 | л. | 7 | » | 21,5 | » | 1825—1850 | » |
| VI. | 70 | л. | 1 | » | 20 | » | 1850—1875 | » |
| VII. | 62 | г. | 2 | » | 18,3 | » | 1875—1900 | » |

Изъ этой таблицы видно, что средняя продолжительность жизни академиковъ достигаетъ довольно высокой цифры, сравнительно съ нашей русской усиленной смертностью, — какъ и слѣдуетъ собственно предполагать, ибо въ академики попадаютъ лица преимущественно изъ зажиточнаго класса. Если взять тѣ же данныя иначе, безъ произвольнаго дѣленія на 25-тилѣтія, а по столѣтіямъ, то получаются, тѣмъ не менѣе, близкія къ вышеприведеннымъ цифровыя данныя, что̀ даетъ право заключить о вѣрности сдѣланнаго вычисленія. Возьмемъ лишь общій результатъ.

### Таблица № 4.

Средняя продолжительность жизни первыхъ 90 (изъ 107) академиковъ (Дѣйствительныхъ Членовъ) за періодъ отъ 1725 до 1801 гг., т. е. въ XVIII вѣкѣ = 58 л. — мѣс. 24 дн.

Въ XIX столѣтіи, отъ 1801 до 1901 гг. для 139-ти академиковъ (Дѣйствительныхъ Членовъ) она = 65 л. 3 мѣс. 26,5 дн.

Такимъ образомъ является несомнѣннымъ, что продолжительность жизни гг. академиковъ, по неопредѣленнымъ для насъ причинамъ, удлиняется и увеличивается, и нынче она гораздо длиннѣе, чѣмъ была въ началѣ XVIII вѣка, когда Академія была основана (въ 1725 году).

Изъ Дѣйствительныхъ Членовъ долголѣтіемъ отличались:

| | |
|---|---|
| Абихъ | умеръ 80 лѣтъ |
| Бычковъ | » 81 » |
| Васильевъ | » 82 » |
| Веселовскій, К. С. | » 82 » |
| Бернулли | » 82 » |
| Котельниковъ | » 83 » |
| Востоковъ | » 83 » |
| Геллертъ | » 84 » |
| Бэръ | » 84 » |
| Филаретъ, митроп. Московскій | » 85 » |
| Парротъ | » 85 » |
| Буняковскій | » 85 » |
| Куникъ | » 85 » |
| Князь Вяземскій | » 86 » |
| Струве | » 86 » |
| Флейшеръ | » 87 » |
| Тилезіусъ-фонъ-Тиленау | » 88 » |
| Бетлингъ | » 89 » |
| Перевощиковъ | » 90 » |

Изъ Членовъ-корреспондентовъ долголѣтіемъ отличались:

11 человѣкъ умерли 80-ти лѣтъ
53 » » старше 80-ти лѣтъ,

а четверо достигли слѣдующаго рѣдкаго и преклоннаго возраста:

| | |
|---|---|
| Эйри | умеръ 90 лѣтъ |
| Скальковскій | » 90 » |
| Шрепель | » 92 » |
| Шеврель | » 103 » |

Для благополучія людей и успѣха ихъ дѣятельности, кромѣ продолжительности жизни, играетъ, конечно, важную роль прочность или продолжительность ихъ занятій; въ данномъ случаѣ, для насъ, это — срокъ службы въ Академіи: чѣмъ онъ ближе подходитъ къ средней жизни, тѣмъ, очевидно, академикъ можетъ сдѣлать больше въ теченіе своей жизни.

**Таблица № 5.**

Средняя продолжительность пребыванія или службы въ Императорской Академіи Наукъ Дѣйствительныхъ Членовъ ея въ порядкѣ ихъ поступленія (для каждыхъ 25-ти лицъ).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | 12 л. | 7 м. | 21,6 дн. | 1725—1732 | $\frac{8}{I}$ |
| II. | 14 л. | 5 » | 8,4 » | 1732—1745 | $\frac{25}{VII}$ |
| III. | 20 л. | 3 » | 17,6 » | 1745—1767 | |
| IV. | 20 л. | 11 » | 22 » | 1767—1790 | $\frac{3}{V}$ |
| V. | 16 л. | 9 » | 23 » | 1790—1808 | $\frac{18}{VII}$ |
| VI. | 24 г. | 7 » | 21,5 » | 1808—1832 | $\frac{18}{I}$ |
| VII. | 22 г. | 3 » | 6,2 » | 1832—1841 | $\frac{19}{X}$ |
| VIII. | 26 л. | 1 » | 5,6 » | 1841—1855 | $\frac{20}{I}$ |
| IX. | 23 г. | 7 » | 10,6 » | 1855—1872 | $\frac{3}{XI}$ |
| X. | 9 л. | 2 » | 23 » | 1872—1898 | $\frac{10}{I}$ |

Среднимъ числомъ пребываніе (т. е. служба) для 250 лицъ въ теченіе періода 1725—1898 гг. продолжается = 19 л. 1 м. 6,5 дн.

Затѣмъ по отдѣльнымъ столѣтіямъ.

**Таблица № 6.**

Въ XVIII вѣкѣ средняя продолжительность пребыванія Дѣйствительныхъ Членовъ (за 75 лѣтъ, т. е. 1725—1801 гг.) = 16 л. 5 м. 3 дн.

Въ XIX вѣкѣ средняя продолжительность пребыванія въ Академіи Дѣйствительныхъ Членовъ ея (за 100 лѣтъ, т. е. 1801—1901 гг.) = 20 л. 8 м. 18 дн.

Итакъ, слѣдовательно, Академія наша успѣла къ XIX вѣку настолько благоустроиться и сложиться благопріятно для интересовъ ея Членовъ, что жизнь ихъ и существованіе сдѣлались продолжительнѣе и служба длиннѣе, а вмѣстѣ съ тѣмъ и самое пребываніе Членовъ въ Академіи, слѣдовательно, значительно упрочилось.

Тотъ же самый фактъ замѣчается также и относительно Членовъ-корреспондентовъ, изъ которыхъ, какъ правило, часто вербуются и пополняются ряды Дѣйствительныхъ Членовъ или работниковъ науки и Академіи.

Такъ, средняя продолжительность жизни Членовъ-корреспондентовъ по 25-тилѣтіямъ за все время съ 1759 по 1908-й годъ, по который имѣются свѣдѣнія, составляетъ 67 л. 9 м. 15 дн., т. е., они живутъ дольше, нежели Дѣйствительные Члены.

Таковы подробныя данныя по этому вопросу.

**Таблица № 7.**

Средняя продолжительность жизни Членовъ-корреспондентовъ (по 25-тилѣтіямъ за 1759—1908 гг.).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. | 66 л. | 2 м. | 17 дн. | (1759—1784). |
| II. | 63 г. | — » | 5 » | (1784—1809). |
| III. | 71 г. | — » | 23 » | (1809—1834). |
| IV. | 70 л. | 9 » | 23 » | (1834—1859). |
| V. | 71 г. | — » | 8,5 » | (1859—1884). |
| VI. | 66 л. | 7 » | 13 » | (1884—1908). |

Данныя имѣются для 397 Членовъ-корреспондентовъ изъ 1001.

Съ другой стороны, средній возрастъ для всѣхъ Дѣйствительныхъ Членовъ при ихъ поступленіи въ Академію составлялъ, по нашему расчету, 39 л. 6 м. 20 дн. Въ то же время средняя продолжительность пребыванія Дѣйствительныхъ Членовъ въ Академіи Наукъ равнялась 19 л. 1 м. 6,5 дн.

Средній возрастъ академиковъ при вступленіи ихъ въ число Членовъ-корреспондентовъ (за 1759—1908 гг.) составлялъ 43 г. 8 м. 22 дня. Такимъ образомъ, избраніе Членовъ-корреспондентовъ направляется на старшій возрастъ, чѣмъ для Дѣйствительныхъ Членовъ, какъ этого и слѣдуетъ ожидать a priori. Въ то же время, если Члены-корреспонденты вступаютъ въ Академію болѣе старыми, зато они и остаются въ ней, естественно, меньшее время или короче, нежели Дѣйствительные Члены, а именно: 17 лѣтъ съ небольшимъ, вмѣсто 19 лѣтъ, продолжается средняя продолжительность пребыванія въ Академіи Наукъ ея Членовъ-корреспондентовъ.

Въ заключеніе нашего бѣглаго очерка по академической статистикѣ мы должны остановиться и разсмотрѣть, хотя и вкратцѣ, по той же программѣ, рядъ статистическихъ сторонъ вопроса о Почетныхъ Членахъ, которые, какъ мы упоминали раньше, при всей ихъ важности, за нѣкоторыми исключеніями, лишь косвенно могутъ содѣйствовать наукѣ и приносить ей прямую пользу.

Во-первыхъ, весьма естественно, что Почетные Члены, принадлежа преимущественно къ высшимъ классамъ, отличаются посему сравнительно большимъ долголѣтіемъ. Вотъ таблица, характеризующая среднюю продолжительность жизни Почетныхъ Членовъ (отечественныхъ) Академіи Наукъ.

Первый вопросъ: какъ долго живутъ Почетные Члены?..

### Таблица № 8.

Средняя продолжительность жизни Почетныхъ Членовъ (отечественныхъ) Академіи Наукъ (по 25-тилѣтіямъ).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. | 1731—1756..... | 57 л. | 7 м. | 17 дн. |
| II. | 1756—1781..... | 68 » | — » | 3 » |
| III. | 1781—1806..... | 64 » | 1 » | 21 » |
| IV. | 1806—1831..... | 68 » | 11 » | 29 » |
| V. | 1831—1856..... | 74 » | 7 » | 2 » |
| VI. | 1856—1881..... | 75 » | 6 » | 2 » |
| VII. | 1881—1906..... | 70 » | 8 » | 4 » |

Средняя продолжительность жизни = 68 л. 6 м. 3 дн.

Такимъ образомъ, средняя продолжительность жизни у Почетныхъ Членовъ достигаетъ максимальной высоты сравнительно съ двумя прочими категоріями сочленовъ въ Академіи, т. е. превосходитъ долголѣтіе Дѣйствительныхъ Членовъ и Членовъ-корреспондентовъ той же Академіи Наукъ. Точно также, большей высотой отличается и возрастъ поступленія или избранія Почетныхъ Членовъ Академіи Наукъ, какъ видно это изъ слѣдующей таблицы:

### Таблица № 9.

Средній возрастъ при избраніи въ Почетные Члены Академіи Наукъ (по 25-тилѣтіямъ).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. | 1731—1756..... | 38 л. | 7 м. | 28 дн. |
| II. | 1756—1781..... | 45 » | 3 » | 14 » |
| III. | 1781—1806..... | 44 » | 8 » | 17 » |
| IV. | 1806—1831..... | 50 » | 4 » | 23 » |
| V. | 1831—1856..... | 56 » | 9 » | 28 » |
| VI. | 1856—1881..... | 56 » | 3 » | 19 » |
| VII. | 1881—1906..... | 56 » | 2 » | 11 » |

Средняя изъ этихъ данныхъ составляетъ 52 г. 2 м. 11 дн., что указываетъ на то, что главнымъ образомъ, какъ и слѣдовало ожидать, въ Почетные Члены избираются люди почтеннаго возраста. Лишь прошлый вѣкъ составлялъ исключенiе и средняя была ниже 50-ти лѣтъ, но чѣмъ дальше, тѣмъ возрастъ избираемыхъ въ Почетные Академики растетъ и достигаетъ за послѣднiя 25-тилѣтiя почти шестидесяти лѣтъ.

Сообщенiемъ этихъ свѣдѣнiй мы закончимъ наше краткое и бѣглое изслѣдованiе нѣкоторыхъ сторонъ академической жизни съ помощью цифровыхъ данныхъ, извлеченныхъ изъ интересной книжки, опубликованной по предложенiю нашего Непремѣннаго Секретаря.

Хотя полученныя нами данныя, какъ мы о томъ ранѣе заявляли, отнюдь не претендуютъ на полную точность, а являются лишь приблизительными, но польза такихъ построенiй, основанныхъ на изданiи Б. Л. Модзалевскаго, несомнѣнна потому, что они во всякомъ случаѣ близки къ истинѣ и дѣйствительнымъ условiямъ существованiя и исторiи нашей Академiи Наукъ; и это, по моему мнѣнiю, даетъ право заключить, что надежды Великаго Монарха, основавшаго русскую Академiю, вполнѣ исполнились и оправдались. Не смотря на всѣ чрезвычайныя затрудненiя того отдаленнаго времени, когда Россiя не имѣла еще ни одного высшаго учебнаго заведенiя, и приходилось искать ученыхъ почти исключительно за границей родины — «вызывать Варяговъ изъ-за моря» (!!), — тѣмъ не менѣе къ настоящему времени, къ XX вѣку, мы уже имѣемъ свою собственную, нацiональную Академiю Наукъ, по достоинству своихъ ученыхъ трудовъ и заслугъ не уступающую большинству всѣхъ иноземныхъ учрежденiй этого рода.

Очевидно, мы полагаемъ, путь для созданiя Академiи былъ избранъ Великимъ преобразователемъ Россiи, Петромъ I, вполнѣ вѣрный: реформа сверху, а не снизу; и если бы Петръ поступилъ наоборотъ, то мы до сихъ поръ, можетъ быть, заняты были бы лишь насажденiемъ низшаго и средняго народнаго образованiя въ Россiи, не вложили бы своихъ крупныхъ вкладовъ въ общую сокровищницу европейскихъ знанiй, какъ это теперь сдѣлано и всѣми признано. Петръ I былъ великимъ Государемъ не потому только, что основалъ новую великую Имперiю, но еще болѣе потому, что заложилъ прежде всего важный фундаментъ знанiя въ лицѣ Академiи и создалъ новый источникъ научнаго просвѣщенiя на пользу человѣчества. . .

# Примѣчаніе.

Для параллели сообщаемъ нѣкоторыя выдержки изъ выводовъ Ласпейреса въ его книгѣ «Возрастъ нѣмецкихъ профессоровъ» (точное заглавіе которой приведено въ сноскѣ къ первой страницѣ настоящей статьи).

Обратно съ моимъ очеркомъ, Ласпейресъ имѣлъ въ виду исключительно опредѣлить возрастъ нѣмецкихъ профессоровъ только за настоящее для него время (за два срока 1870/71 и 1875/76 г.), а не за двѣсти, почти, лѣтъ, какъ въ данномъ случаѣ опредѣляется нами для Академіи. Одинаково со мною онъ пользовался полу-оффиціальными данными — изданіями: «Deutscher Universitäts-und Schulkalender» и «Universitätskalender», herausgegeben von Ascherson u. Seelmann.

Заимствуемъ преимущественно данныя за 1875/76 годъ. Они обнимаютъ собою 30 университетовъ — Германіи, Австріи и 1 нынѣ русскій (Дерптъ). Табл. V въ Приложеніи къ книгѣ Ласпейреса показываетъ, что

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| средній возрастъ | профессоровъ | въ первой | группѣ | десяти | унив. | 55,5 | лѣтъ |
| » | » | » | во второй | » | » | » 52,6 | » |
| » | » | » | въ третьей | » | » | » 48,1 | » |

Средній возрастъ по всѣмъ университетамъ для общей суммы ординарныхъ профессоровъ, для которыхъ имѣлись возрастныя данныя, составлялъ 52,8 лѣтъ. (Совсѣмъ близкая средняя цифра оказывалась и изъ данныхъ 1870/71 года, а именно — 52,9 лѣтъ; см. стр. 8 книги).

По факультетамъ возрастъ различался, какъ видно изъ табл. II, слѣдующимъ образомъ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Теологи | имѣли | средній | возрастъ | 55,1 | лѣтъ |
| Юристы | » | » | » | 51,4 | » |
| Медики | » | » | » | 51,9 | » |
| Философы | » | » | » | 53 | » |

По составу отдѣльныхъ университетовъ данныя Ласпейреса для 1875/6 года (въ табл. V) давали слѣдующую картину:

Самые старые профессора въ общемъ выводѣ имѣлись въ

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Гёттингенѣ: | средній | возрастъ | ихъ | составлялъ | 60 | лѣтъ |
| Берлинѣ | » | » | » | » | 58 | » |
| Мюнстерѣ | » | » | » | » | 57 | » |

Самые молодые —

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| въ Дерптѣ | (нынѣ Юрьевѣ, | съ русскимъ | преподават. | языкомъ) | 46 | лѣтъ |
| и Черновицѣ | » | » | » | » | 40,6 | » |

(Въ раннихъ данныхъ, за 1870/71 годъ, первое мѣсто, по старости профессоровъ, занималъ Берлинъ, съ среднимъ возрастомъ въ 62 года; см. табл. I).

Любопытна графа данныхъ за 1875/76 г. (въ табл. V), которая показываетъ встрѣчасмые между наличными профессорами высшіе и низшіе предѣлы возраста. Приводимъ цифры для нѣкоторыхъ изъ университетовъ.

| | Старшій возрастъ. | Младшій возрастъ. |
|---|---|---|
| Гёттингенъ . . . . . . . . . . . | 88 лѣтъ | 32 лѣтъ |
| Берлинъ . . . . . . . . . . . | 87 » | 37 » |
| Дерптъ . . . . . . . . . . . . . | 70 » | 32 » |
| Страсбургъ . . . . . . . . . . . | 55 » | 31 » |
| Черновицъ . . . . . . . . . . . | 49 » | 35 » |

См. D-r Etienne Laspeyres: Das Alter der deutschen Professoren, Berlin, 1876.

# Vorläufige Mittheilung über die Resultate der von R. Abels in der Umgegend des Observatoriums zu Ekaterinburg angestellten magnetischen Beobachtungen.

Von Ed. Stelling.

(Der Akademie vorgelegt den 6/19. März 1913).

Bekanntlich liegt das Magnetisch-Meteorologische Observatorium zu Ekaterinburg im Gebiete einer magnetischen Anomalie, deren störender Einfluss sich insbesondere durch eine erhebliche Ablenkung der Deklinationsnadel aus ihrer normalen Lage bemerkbar macht. Nach den von A. Tillo für die Epoche 1880 entworfenen Isogonen betrug der normale Werth der östlichen Deklination in der Gegend von Ekaterinburg damals etwa 11°,5, während sich aus den beim Observatorium einige Jahre vorher gemachten und von Tillo auf die gleiche Epoche reduzirten Beobachtungen eine östliche Deklination von nur 9°,2 ergab. Dagegen finden wir beim Vergleiche der von A. Tillo für die anderen erdmagnetischen Elemente gezeichneten Karten mit den Resultaten der beim Observatorium gemachten Beobachtungen für die Letzteren keine so erheblichen Abweichungen von den normalen Werthen. So stimmte der aus den Beobachtungen beim Observatorium für das Jahr 1880 abgeleitete Werth der Inklination bis auf 0°,1 mit den von A. Tillo entworfenen Isoklinen überein, und auch die Horizontal-Intensität und die Total-Intensität wiesen keine grossen Differenzen (Karte-Observatorium) auf, die bei der Ersteren etwa + 200 $\gamma$ und bei der Letzteren circa — 100 $\gamma$ betrugen.

Der anormale Werth der Deklination in Ekaterinburg könnte zum Theil wenigstens von dem örtlichen Gesteinsmagnetismus beeinflusst sein, da der Berg, auf welchem das Observatorium liegt, stark eisenhaltiges Gestein enthält; Bruchstücke von Serpentin, die von dem Terrain des Observatoriums herstammen, lenken die Magnetnadel stark ab und besitzen zum Theil eine ausgesprochene Polarität. Auf den verschiedenen Pfeilern des Observatoriums angestellte Beobachtungen ergaben zu Theil sehr differirende Werthe der erdmagnetischen Elemente, wie dies schon Rykatschew, Fritsche und Smirnow bemerkt haben, und wie Direktor H. Abels in den Einleitungen zu den Beobachtungen des Observatoriums mehrfach genauer dargelegt hat. Unter solchen Umständen können die in der Umgegend des Observatoriums angestellten magnetischen Messungen ein ganz besonderes Interesse beanspruchen, indem sie einerseits einen Beitrag zur Untersuchung über die Grösse und die Ausdehnung des Gebietes der Anomalie liefern und andererseits Anhaltspunkte zur Bestimmung der normalen Werthe der erdmagnetischen Elemente in jener Gegend geben.

Die im Auftrage des Observatoriums im Sommer 1912 von R. Abels angestellten magnetischen Beobachtungen wurden an 8 passend ausgewählten Orten gemacht, die je paarweise westlich (Punkt № I und № II), südlich (№ III und № IV), östlich (№ V und VI) und nördlich (№ VII und № VIII) von Ekaterinburg liegen. Die hierzu benutzten Instrumente sind mit den zu den normalen Beobachtungen des Observatoriums dienenden Apparaten verglichen worden, und die dabei gefundenen Korrektionen sind an die Resultate der Beobachtungen bereits angebracht worden. Die näheren Auskünfte über die benutzten Instrumente, deren Korrektionen und über die Art der Bearbeitung der Beobachtungen, sowie die Beschreibung der Oertlichkeit der Beobachtungspunkte sollen in einer besonderen Abhandlung zusammen mit den detaillirten Beobachtungsresultaten gegeben werden, während im Einverständniss mit Herrn R. Abels hier nur die vorläufigen Resultate der Beobachtungen mitgetheilt werden, wobei dieselben in der Form von Differenzen [1]) (Beobachtungspunkt—Observatorium) gegen die entsprechenden Werthe der erdmagnetischen Elemente im Observatorium gegeben sind.

---

1) Die vollen Werthe der erdmagnetischen Elemente erhält man, wenn man die obigen Differenzen zu den entsprechenden Werthen des Ekaterinburger Observatoriums hinzufügt. Aus den gegebenen Differenzen und den nachstehenden Jahresmitteln der erdmagnetischen Elemente in Ekaterinburg ($\varphi = 56° 49'{,}6$ und $\lambda = 4^h\ 2^m\ 32^s{,}9$ E. von Greenwich) kann man z. B. die auf das Jahresmittel von 1911 reduzirten vollen Werthe an den einzelnen Beobachtungspunkten ableiten Ekaterinburg 1911, 5 $\delta = -10° 52'{,}2$ $H = 1{,}7415$ $I = 71° 4'{,}4$ $T = 5{,}3688$.

| № | Name des Ortes. | Monat u. Datum. 1912. | Differenzen gegen das Observatorium zu Ekaterinburg. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Breite. | Länge. Sec. | Deklination. | Inklination. | Horiz.-Int. | Total-Int. |
| I | Krystallberg . . . . . | 30 VII | —0′,2 | —59,6 | —1°19′,5 | —29′,0 | +261 γ | —504 γ |
| II | Schirokoretschenskij Kordon . . . . . . | 1 VIII | +0,1 | —30,3 | —1 36,5 | —32,8 | +293 » | —578 » |
| III | Elisawet . . . . . . . | 6 VIII | —5,4 | — 6,0 | —5 34,2 | — 7,4 | — 64 » | —535 » |
| IV | Gornyj Schtschit . . . | 7 VIII | —8,8 | —29,0 | —2 4,7 | —19,0 | +141 » | —426 » |
| V | Agafurowskija Datschi . | 9 VIII | —1,0 | +15,8 | —2 9,8 | —38,4 | +331 » | —699 » |
| VI | Istok. . . . . . . . . | 10 VIII | —2,6 | +45,9 | —1 48,9 | —28,2 | +270 » | —444 » |
| VII | Pyschma . . . . . . . | 3 IX | +6,1 | — 1,6 | —0 28,5 | — 7,8 | — 72 » | —577 » |
| VIII | Baltym. . . . . . . . | 4 IX | +10,4 | —11,2 | —0 16,7 | —43,1 | +619 » | — 49 » |

Aus den Daten der vorstehenden Tabelle ersehen wir, dass die östliche *Deklination* an allen 8 Beobachtungspunkten grösser ist als im Observatorium zu Ekaterinburg, wobei die Differenz im Mittel circa 2° beträgt. Die Abweichungen sind über das ganze Gebiet ziemlich regelmässig vertheilt mit Ausnahme der Station Elisawet, wo die Deklination sichtlich um 3° zu gross ist, so dass hier eine Anomalie vorhanden zu sein scheint, welche die Deklination im entgegengesetzten Sinne, als im Observatorium beeinflusst. Was den Unterschied des Mittels im Betrage von 0°,3 bis 0°,4 gegen die von A. Tillo gefundene Differenz anbetrifft, so wäre darüber zu bemerken, dass derselbe sehr wohl von einer ungenügenden Sicherheit im Verlaufe der Isogonen herrühren kann. Andererseits ist es auch möglich, dass das Mittel aus den Beobachtungen an den 8 gewählten Punkten nicht den normalen Werth der Deklination in diesem Gebiete repraesentirt; allerdings wäre hierbei zu erwähnen, dass beim Ausschluss des offenbar anormalen Werthes der Deklination in Elisawet die Differenz zwischen dem Mittelwerthe aus den Beobachtungen an den 7 übrigen Punkten und dem entsprechenden Werthe im Observatorium auf — 1°,4 sinkt, so dass dann der Unterschied gegen den von A. Tillo gefundenen Werth sogar 0°,9 betragen würde. Schliesslich wäre es auch nicht ausgeschlossen, dass sich die Differenz im Laufe der verstrichenen 30 Jahre geändert hat, was auf eine Verschiedenheit im saecularen Gange der Deklination hinweisen würde. Einer freundlichen Mittheilung des Direktors H. Abels entnehme ich jedoch, dass die von ihm zu verschiedenen Zeiten an einigen Punkten bei Ekaterinburg gemachten Messungen bisher keine nachweisbare Verschiedenheit im saecularen Gange ergeben haben.

Diese Bemerkungen über die Differenzen bei der Deklination gelten in gewissem Sinne auch für die Differenzen bei den anderen magnetischen Elementen, von denen gleich die Rede sein wird.

Die *Inklination* ist an allen unseren Beobachtungspunkten kleiner als im Observatorium, wobei die Differenzen in Elisawet und Pyschma allerdings keine beträchtliche Grösse erreichen. Im Mittel aus den Beobachtungen an allen 8 Punkten erhalten wir einen Werth, der fast um 0°,5 kleiner ist als die Inklination im Observatorium. Nach den Isoklinen von A. Tillo wich die Inklination im Observatorium zu Ekaterinburg im Jahre 1880 im selben Sinne von ihrem normalen Werthe ab, doch betrug die Differenz nur 0°,1.

Die *Horizontal-Intensität* ist an den meisten Beobachtungspunkten grösser als im Observatorium, jedoch weisen die beiden Orte Elisawet und Pyschma negative Differenzen auf und zeigen also auch bei diesem Elemente ein von den anderen Punkten abweichendes Verhalten. Im Mittel für alle Punkte erhalten wir eine Differenz im Betrage von circa $+200\ \gamma$, also einen Werth, der mit der aus A. Tillo's Isodynamen abgeleiteten Differenz ganz übereinstimmt.

Die *Total-Intensität* ist überall kleiner als im Observatorium, wobei die Differenz in Baltym allerdings ganz unbedeutend ist; die mittlere Differenz beträgt bei der Total-Intensität[1]) ungefähr $-500\ \gamma$ und erreicht somit fast 1% des ganzen Werthes derselben. Diese Differenz stimmt dem Sinne nach mit der von A. Tillo gefundenen Abweichung (von $-100\ \gamma$) überein, übertrifft sie aber der Grösse nach sehr bedeutend, wie dies auch auf Grund der bei der Inklination konstatirten, relativ grossen negativen Abweichung zu erwarten war.

Wenn die aus den Beobachtungen an allen 8 Punkten abgeleiteten Mittelwerthe als mit den normalen Werthen der erdmagnetischen Elemente in diesem Gebiete mit hinlänglicher Annäherung übereinstimmende Grössen betrachtet werden dürfen, so kann man aus den für die einzelnen Stationen gegebenen Daten den Schluss ziehen, dass auf dem Krystallberge und in Istok nahezu normale erdmagnetische Verhältnisse vorhanden sind; wenigstens scheinen die an diesen beiden Punkten beobachteten Werthe aller Elemente durch lokale Einflüsse relativ wenig gestört zu sein. Unter diesem Gesichtspunkte würde es sich empfehlen diese beiden Orte als «Standard-Stationen» für eine eingehende Untersuchung des normalen saecularen Ganges der erdmagnetischen Elemente zu wählen. Es ist daher um so erfreulicher, dass Direktor H. Abels auf dem Krystallberge bereits im Jahre 1892 und später noch mehrere Male magnetische Beobachtungen gemacht hat.

---

1) Bei der Vertikal-Intensität erreicht die Differenz fast $-600\ \gamma$ und beträgt also etwas mehr als 1% des vollen Werthes für dieses Element.

# Изъ лингвистической поѣздки въ Абхазію.

## (Къ этнологическимъ вопросамъ).

Н. Я. Марръ.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 27 февраля 1913 г.).

Поѣздка въ Абхазію не была сопряжена ни съ какими трудностями. Выѣхавъ изъ Петербурга 21-го декабря 1912 г., 25-го вечеромъ я съ моря подъѣзжалъ къ Сухуму, гдѣ цѣлый день ушелъ на выясненіе условій жизни въ селеніи Джгердѣ ((D̂garda или D̂gyarda=d̂). У преосвященнаго Андрея[1]), епископа Сухумскаго, которому я писалъ раньше, я узналъ, что по его любезной просьбѣ о. Николай[2]), членъ Переводческаго комитета, живущій на пути въ Джгерду, верстахъ въ 11-ти отъ нея, окажетъ мнѣ всякое содѣйствіе при организаціи моихъ лингвистическихъ работъ. Бесѣда въ Сухумѣ съ Дим. І. Гуліею, другимъ членомъ Переводческаго комитета, бросила первые лучи на работу этого почтеннаго, въ данный моментъ, кажется, ликвидированнаго, учрежденія надъ абхазскимъ языкомъ. Въ третьей средѣ, грузинской[3]), мнѣ рекомендовали абхаза преподавателя Н. С. Джанашію, который оказался выбывшимъ къ себѣ на родину въ Адзюбжу (Ad̆űbja) на вакаціи. Мнѣ совѣтовали не рисковать зимнею поѣздкою въ абхазское селеніе, обѣщая пригласить нужныхъ для работы абхазовъ въ Сухумъ, но у меня были основанія не измѣнять испытанному пріему начинать изученіе нелитературнаго языка прежде всего съ одного діалекта, притомъ въ родной его средѣ и атмосферѣ. Рано утромъ 27-го декабря я уже ѣхалъ изъ Сухума въ фаэтонѣ мингрельца-извозчика,

1) Всѣмъ поименованнымъ лицамъ, оказавшимъ мнѣ помощь словомъ или дѣломъ, глубокое спасибо.

2) Н. Солом. Патейпа.

3) Кн. Н. К. Тавдгиридзе, И. З. Цецхладзе, докторъ А. Мачаваріани и др.

сынъ котораго, какъ я потомъ узналъ,—студентъ Харьковскаго университета по медицинскому факультету. Мингрельцы въ этомъ районѣ проявляютъ большую дѣятельность въ мѣстной торговлѣ и извозѣ и не щадятъ средствъ для полученія образованія, понятно, въ утилитарныхъ цѣляхъ, какъ средства бо̀льшаго заработка. О чисто духовныхъ потребностяхъ, естественно, пока не можетъ быть и рѣчи. Нагоняя многочисленныхъ русскихъ богомольцевъ и особенно богомолокъ въ Драндскій монастырь и встрѣчая возвращавшихся оттуда, извозчикъ серьезно спросилъ меня: «скажите, сударь, вы изъ Россіи, почему столько народа приходитъ сюда молиться? Развѣ дома у нихъ нѣтъ Бога?».

Я ѣхалъ въ Адзюбжу къ Н. С. Джанашіи, чтобы разспросить у него про условія жизни въ Джгердѣ. Привѣтливый хозяинъ Н. С. предложилъ остаться у него дома, обѣщая окружить меня на все время моего пребыванія лучшими знатоками абхазской рѣчи. Чтобы обѣщаніе не показалось пустыми словами, онъ сейчасъ созвалъ гостившую въ селѣ абхазскую учащуюся молодежь, и я повелъ первую повѣрочную работу надъ печатнымъ матеріаломъ, но все-таки остался при мнѣніи, что изученіе абжувскаго говора абхазскаго языка слѣдуетъ вести въ отдаленной отъ проѣзжей дороги и приморья мѣстности, наиболѣе свободной какъ отъ мингрельскаго, такъ отъ иныхъ вліяній, какой рисовалось мнѣ, какъ потомъ оказалось, совершенно правильно, селеніе Джгерда. Вышло очень удачно: Н. С. Джанашія оказался родственникомъ Хабиджа Ашубы (Ḫabid̯ Aш̂ba), домъ котораго рекомендованъ былъ мнѣ новыми сухумскими друзьями-абхазами для стоянки въ Джгердѣ. Чтобы не терять времени, я изъ Адзюбжи хотѣлъ верхомъ проѣхать въ Джгерду: по картѣ это прямой и, казалось бы, кратчайшій путь, но хозяинъ настойчиво отговаривалъ отъ этого пути, чрезвычайно труднаго ввиду грязи. Я не совсѣмъ вѣрилъ въ неудобопроходимость намѣченнаго пути и напрасно, какъ потомъ я лично испыталъ: топкая и липкая грязь абхазскихъ путей тамъ, гдѣ нѣтъ шоссе, нѣчто неподдающееся описанію. Лошадь, ступая въ нее, съ чрезвычайнымъ трудомъ извлекаетъ изъ нея ногу, и бываютъ случаи, что лошадь не въ силахъ шагать, начинаетъ засасываться въ тягучую массу глинистой почвы, неопытный же всадникъ, выбившись изъ силъ надъ безплодным понуканіемъ, неосторожно слѣзаетъ съ лошади, чтобы освободить ее, и самъ начинаетъ утопать, пока на его отчаянные крики не подоспѣваютъ жители на помощь. Н. С. Джанашія предложилъ ѣхать въ фаэтонѣ по шоссейной дорогѣ вплоть до Тамыша[1]), гдѣ, кстати, можно

1) Точное произношеніе по яфетидологической системѣ транскрипціи— Tȧmәш.

было встрѣтиться съ о. Николаемъ и М. І. Гуліею, авторомъ единственной пока записи образчиковъ абхазской народной словесности.

Утромъ 28-го я ѣхалъ въ Тамышъ вмѣстѣ съ Н. С. Джанашіею, рѣшившимъ сопровождать меня до своего родственника въ Джгердѣ. Н. С. Джанашія—рѣдкій типъ абхаза, освѣдомленнаго въ грузинской исторической литературѣ. Ему принадлежитъ рядъ этнографическо-археологическихъ замѣтокъ объ Абхазіи, печатавшихся въ грузинской прессѣ, между прочимъ, имъ обнародовано въ грузинскомъ пересказѣ абхазское сказаніе объ Abərskil'ѣ (ḓ: Abərə̂kil, по Д. І. Гуліи: Abrəsk̥əl), двойникѣ Амирана, героя цикла грузинскихъ народныхъ сказаній.

Изъ бесѣдъ съ Н. С. Джанашіею я узналъ, между прочимъ, о любопытной поправкѣ къ моему толкованію одного этно-эпонимнаго лица въ арабской версіи *Крещенія армянъ, грузинъ, абхазовъ и алановъ св. Григоріемъ*[1]), именно Ибӣр-[е]б-зхуа, что̀ по моему объясняется изъ мингрельскаго языка въ значеніи «*сынъ* иверовъ»; Н. С. Джанашія связываетъ вторую часть не съ мингрельскимъ словомъ squa *сынъ*, а съ этническимъ терминомъ á-zəq̂u, мн. zəq̂wâa *зикхи*.

Бесѣдуя о лингвистическихъ и этнографическихъ вопросахъ, мы незамѣтно доѣхали до Тамыша какъ разъ во̀ время, такъ какъ о. Николай (рѣчь о Н. С. Патейпѣ) сидѣлъ уже на лошади и собирался ѣхать въ Сухумъ по дѣламъ. Онъ отложилъ поѣздку и подсѣлъ къ намъ въ фаэтонъ, чтобы сопровождать въ Джгерду и помогать въ моихъ работахъ. Мнѣ тѣмъ пріятнѣе было его сотрудничество, что матеріалъ, собранный Усларомъ, основанъ главнымъ образомъ на бзыбскомъ говорѣ абхазскаго языка, а о. Николай — бзыбецъ. Въ Тамышѣ же успѣлъ я переговорить съ издателемъ абхазскихъ текстовъ живой рѣчи, трехъ сказокъ и трехсотъ съ лишнимъ пословицъ, М. І. Гуліею, который обѣщалъ смѣнить черезъ нѣсколько дней о. Николая, въ сотрудничествѣ со мною. Русскіе переводы сказокъ и пословицъ оказались настолько своеобразны, что безъ непосредственныхъ опросовъ самого автора трудно было, а иногда совершенно невозможно разобраться съ ихъ помощью въ абхазскомъ подлинникѣ. Въ этомъ отношеніи услуга, оказанная мнѣ М. І. Гуліею, неоцѣнима. Въ Джгердѣ, куда мы прибыли часамъ къ тремъ, на обширный дворъ насъ вышелъ встрѣтить изъ деревяннаго дома Хабиджъ Ашуба. Расцѣловавшись съ родственникомъ Н. С. Джанашіею, онъ и меня какъ родственника обнялъ. Съ этого момента я чувствовалъ себя какъ дома, а занятія мои наладились такъ быстро, точно я возобно-

1) Стр. 172.

вилъ прерванную работу, а не впервые принимался за нее въ Джгердѣ. Сочувствіе и всяческое содѣйствіе абхазовъ моимъ работамъ было безпримѣрное. Ничего подобнаго ни почти враждебному отношенію лазовъ въ Лазистанѣ при изученіи чанскаго языка, ни въ большинствѣ равнодушному отношенію свановъ, когда занимался сванскимъ. Абхазы чрезвычайно цѣнятъ свой родной языкъ, и всякое вниманіе къ нему вызываетъ у нихъ восторгъ. Не говоря о необычайномъ гостепріимствѣ, хозяева внимательно слѣдили, чтобы у меня все время были въ распоряженіи объекты изслѣдованія джгердской абхазской рѣчи. Если не сами они, то сосѣди терпѣливо высиживали часами у меня въ комнатѣ, стараясь удовлетворить моимъ вопросамъ. Въ качествѣ освѣдомленныхъ источниковъ о. Николая и М. І. Гулію смѣнили о. Савва[1]), священникъ изъ сосѣдняго села Квитоули, кн. Ачба или Анчабадзе, о. Димитрій изъ селенія Чилоу и извѣстный лингвистъ-самоучка П. Г. Чарая, пріѣхавшій изъ Очемчира. Къ этому надо прибавить, что всѣ дни моего пребыванія, около двухъ недѣль, въ Джгердѣ я слышалъ кругомъ сплошь абхазскую рѣчь и только абхазскую. На обратномъ пути я остановился въ Адзюбжѣ въ домѣ Н. С. Джанашіи и его брата, гдѣ добрую часть собраннаго лексическаго матеріала имѣлъ возможность провѣрить снова на собраніи изъ семпадцати мѣстныхъ абхазовъ, въ числѣ которыхъ былъ великолѣпный знатокъ родной рѣчи кн. Кичина, онъ же Александръ, Сасырковичъ Марганія. Я имѣлъ возможность убѣдиться, что записи мои въ общемъ удовлетворительны и могутъ лечь въ основаніе дальнѣйшихъ работъ надъ абхазскимъ языкомъ.

Прибывъ въ Сухумъ, наканунѣ выѣзда сюда я провелъ вечеръ среди мѣстной абхазской интеллигенціи: ихъ, абхазовъ, оказалось всего на всего нѣсколько человѣкъ во всемъ городѣ. Абхазы давно оттиснуты пришлыми элементами вообще отъ приморья, а особенно отъ Сухума. Тѣ, съ которыми я велъ бесѣду, всѣ горячо заинтересованы изученіемъ родной рѣчи, но, къ сожалѣнію, не располагаютъ ни теоретическою подготовкою, ни досугомъ и средствами, чтобы предаться методическому и планомѣрному занятію абхазскимъ языкомъ. Практическаго знанія и цѣнныхъ и для теоретика наблюденій надъ родной рѣчью у нихъ масса, и я очень жалѣлъ, что не могъ въ первый же пріѣздъ достаточно использовать ихъ знанія.

Сочувственное отношеніе абхазовъ и ихъ безкорыстная готовность содѣйствовать моей работѣ надъ родною ихъ рѣчью, знакомство и всяческое содѣйствіе почти всего состава Переводческаго комитета, вообще столь бла-

---

1) С. Сем. Кація.

гопріятно сложившіяся обстоятельства принесли свой плодъ. Практически я достигъ лишь того, что къ концу пребыванія я сталъ въ значительной степени понимать живую абхазскую рѣчь джгердскаго говора, для научной же моей цѣли мнѣ удалось сдѣлать больше, чѣмъ я предполагалъ: я сличилъ весь лексическій матеріалъ, собранный Усларомъ, и дополненія къ нему въ работѣ П. Г. Чараи, удвоилъ этотъ матеріалъ новыми, раньше не записывавшимися словами, проанализировалъ изданныя сказки и болѣе половины пословицъ и поговорокъ, выяснилъ рядъ морфологическихъ и особенно очень сложныхъ синтаксическихъ явленій абхазскаго языка, запасся спискомъ абхазскихъ фамилій, равно мужскихъ и женскихъ именъ, точность записи которыхъ успѣлъ лично провѣрить.

Мусульманскихъ именъ больше, чѣмъ христіанскихъ, даже христіанскія календарныя имена чаще въ мусульманской формѣ, напр. то Equф, то Yaquф (Яковъ, ср. Чарая, ц. с., § 5,13: Yakwàb) и др.

Абхазскія имена своеобразны; много мужскихъ именъ сложныхъ со словомъ q̊u, означающимъ *удѣлъ*:

| | |
|---|---|
| Àsaq̊u | Ḫanaq̊u |
| Abdàq̊u | Ḵerantəq̊u (= Kyerantəq̊u) |
| Ḏansəqu (= Ḏyansəq̊u) | Màq̊u |
| Ḫabáq̊u | Ramшəq̊u. |

Въ числѣ абхазскихъ фамилій есть рядъ этническаго происхожденія, какъ то Àш̊wa, что̀ значитъ *кабардинецъ*, Zuq̊ba *сынъ Зикха*, что̀ говоритъ о зикхскомъ происхожденіи этого дома; есть фамилія Àшanwa, что̀ значитъ *сваны*[1]); лазскаго или чанскаго происхожденія двѣ фамиліи Ṭàn-ba (мн. Ṭanäà) и Lazba (поздній этническій терминъ laz находится также въ составѣ абхазскаго имени Laznəgu, ср. Nəgu), осскаго или осетинскаго происхожденія двѣ абхазскія фамиліи, одна въ мингрельской формѣ—Osia, другая въ абхазской Ozba (< Os-ba); чрезвычайно любопытно, что существуетъ абхазская фамилія аланскаго происхожденія въ мингрельской формѣ Alani-a не только въ Джгердѣ, но и въ Лыхнахъ; одинъ дворъ съ названіемъ Alan имѣется и въ Тамышѣ.

Изъ фамилій нельзя не указать ввиду историческаго ея значенія на Gubaz: существующій родъ съ этимъ названіемъ, по всей вѣроятности, иной, чѣмъ древній; онъ не играетъ никакой роли, но слѣды большого значенія рода съ тѣмъ же названіемъ находимъ въ географической номенклатурѣ далеко

1) Въ Джгердѣ фамилія Ш̊enwa значитъ то же самое, т. е. *сваны*.

за предѣлами нынѣшней Абхазіи, именно въ Гуріи; здѣсь по названію этого рода окрещена рѣка, впадающая въ Супсу: зовется გუბაზოული Gubaz+o-ul-i. Историческій же интересъ, связанный съ этимъ терминомъ, состоитъ въ томъ, что подъ такимъ именемъ извѣстенъ рядъ лазскихъ царей; въ греческомъ костюмѣ это имя — Γοβάζης или Γουβάζης, въ *Грузинскихъ лѣтописяхъ* — გუბაძე Guba-d̆e.

Если правильна грузинская передача გუბაძე Guba-d̆e, къ которой примыкаетъ и греческая форма Γουβάζη-ς (Γοβάζη-ς), наросшимъ ძე d̆e *сынъ* прикрывается абхазская фамилія на ḃa: терминъ gu-ḃa въ такомъ случаѣ могъ бы означать «сынъ сердца».

Въ настоящее время Guḃazaà — крестьянская фамилія въ Гудаутскомъ участкѣ, на нее кромѣ грузинскаго z (< d̆e) успѣло нарасти мингрельское va, въ абхазскомъ теряющее губной v: м. Guḃaza-va > абх. Guḃaza-à[1]), но рядомъ съ этимъ употребляется форма съ вторичнымъ нарастаніемъ абхазскаго -ḃa: A-gubaz-ḃà (форма единичности Guḃazḃak, мн. Guḃazaà).

Къ переживаніямъ историческихъ именъ относится и Paq̇ur, столь излюбленное въ формѣ Bakur въ средѣ грузинскихъ царей, а въ формѣ Pagor извѣстное какъ имя лазскаго царя.

Въ линіи географическихъ названій отложенія абхазскаго языка также намѣчаются на югѣ, гдѣ теперь господство к̔арт̔скихъ племенъ; я назову сейчасъ село ჩიბათი (грузинизованное, по всей видимости, абхазское слово ჩიბა ϑ̣i-ḃa) въ Гуріи, и значительно южнѣе ანჩა an-ϑ̣a (по-абхазски, какъ увидимъ, долженствовавшее означать *богъ Небо*), названіе монастыря, куда привезена была по легендѣ сирійцами нерукотворная икона Спасителя, въ честь которой возникла и Анчис-хатская (Анчхатская) церковь въ Тифлисѣ.

Въ началѣ я очень старался захватить съ собою на работу абхазскій переводъ Евангелія, объ окончаніи печатаніемъ котораго я узналъ лишь по пріѣздѣ въ Сухумъ. Несмотря на всѣ старанія, раздобыть экземпляръ его тогда не удалось. Постепенно я узналъ объ условіяхъ, въ которыхъ самоотверженно исполнялась эта труднѣйшая задача, и я былъ радъ, что работѣ надъ абхазскимъ текстомъ Евангелія не пришлось отвлечь меня отъ наблюденій надъ живымъ абхазскимъ языкомъ.

На абхазскомъ языкѣ, кромѣ Евангелія, имѣется теперь небольшая печатная литература — богослужебная и вообще христіанско-миссіонерская, какъ то: *Требникъ* (Тифлисъ 1907), *Литургія Іоанна* (Тифлисъ 1907), ***Молитвы,*** *X Заповѣдей и присяжный листъ* (Тифлисъ 1910), ***Важнѣйшіе***

[1]) Впрочемъ въ абхазскомъ мн. на а-«а» можетъ восходить къ а-«га».

*праздники православной церкви* (Тифлисъ 1910); учебная, какъ-то: *Книга для чтенія на абхазскомъ языкѣ для абхазскихъ училищъ* (2-е изд., Тифлисъ 1911), Ф. Х. Эшбая, *Сборникъ ариѳметическихъ задачъ для абхазскихъ начальныхъ училищъ* (2-е изд., Тифлисъ 1911); народно-популярная, какъ то: *Береженаго и Богъ бережетъ.* — *Чесотка.* — *Оспа.* — *Холера*, перевелъ на абхазскій языкъ благочинный, прот. Д. Маргани (Тифлисъ 1910), О. И. Ускова, *Краткое руководство къ разведенію гусей*, перев. на абхазскій языкъ смотритель Лыхненскаго 2-кл. училища Н. С. Патейпа (Тифлисъ 1910), *Болѣзни домашнихъ птицъ и ихъ лѣченіе.* Общедоступный лѣчебникъ, собралъ и составилъ птицеводъ-практикъ В. В. Сабинецкій. Перевелъ на абхазскій языкъ смотритель Тамышскаго 2-кл. нормальнаго училища Д. І. Гулія (Тифлисъ 1910), Н. Патейпа, *Краткое руководство по шелководству* (Тифлисъ 1911)[1]).

Весь этотъ печатный матеріалъ пришлось отложить въ сторону прежде всего потому, что принятая транскрипція по существу дефектна. Самое использованіе русскаго алфавита ведетъ къ ряду недоразумѣній, которыя, если оцѣнивать съ педагогической стороны, скорѣе способны мѣшать, чѣмъ содѣйствовать правильному усвоенію русской грамоты. Такъ, напр., абхазское э, лат. e=ე транскрибируется русскимъ «е», а ижица—использована какъ начертаніе абхазскаго звука «ə», въ значеніи краткаго «й» одно время пользовались лат. j, а теперь ни полугласный y=ჲ, ни полугласный w=ჳ не имѣютъ въ русской транскрипціи особаго начертанія: ихъ передаютъ простымъ і и у.

При такихъ условіяхъ пользоваться печатнымъ абхазскимъ текстомъ можно, или будучи абхазомъ, или хорошо зная фонетическія особенности, да и лексику абхазскаго языка.

То же самое наблюдаемъ и въ абхазскомъ текстѣ Евангелія, впрочемъ не по недосмотру, а какъ сознательный, и теперь защищаемый авторами пріемъ. «Полугласныхъ не отличали мы отъ гласныхъ», говорилъ мнѣ одинъ изъ переводчиковъ, «потому, что одинъ и тотъ же звукъ въ различныхъ условіяхъ бываетъ различнымъ, напр. u, характеръ 2-го лица, передъ согласнымъ—гласный, а передъ гласнымъ—полугласный, но, изображая ихъ одинаково, мы правильно указываемъ, что они—разновидности одного и того же u».

Переводя евангельскій текстъ, переводчики часто оказывались въ весьма затруднительномъ положеніи отчасти и отъ особенностей абхазскаго языка, такъ, напр., въ абхазскомъ нѣтъ порядковыхъ числительныхъ, и когда въ

---

1) Статья была сверстана, когда я получилъ сборникъ стихотвореній Д. І. Гуліи на абхазскомъ языкѣ, изданіе Общества распространенія просвѣщенія среди абхазовъ (Тифлисъ 1912).

Мо 20,27 пришлось столкнуться со стихомъ «И кто хочетъ между вами быть первымъ, да будетъ вамъ рабомъ», то *быть первымъ* вынуждены были перевести словами aφ̣q̇a-gəlara = aφ̣q̇ya-gəlara [1]) *впереди стоять.*

Большое затрудненіе представило переводчикамъ и начало стиха Ін 4,24 «Богъ есть духъ». Тутъ затрудненіе возникло на почвѣ полнаго созвучія словъ, означающихъ *духъ* и *мертвецъ* [2]). Въ бзыбскомъ говорѣ эти слова еще различаются: aφ̣sə *духъ* и aφ̣s̱ə *мертвецъ*, а въ абжувскомъ говорѣ aφsə означаетъ и *духъ*, и *мертвецъ*, между тѣмъ въ составѣ Переводческаго комитета большинство было абжувцевъ, да кромѣ того рѣшено было во избѣжаніе осложненія алфавита не вводить тонкостей бзыбской фонетики, и названный стихъ въ такомъ абхазскомъ переводѣ могъ быть понятъ и «Богъ есть духъ» и «Богъ есть мертвецъ». Мусульмане не упускаютъ случая распространять, что христіане поклоняются мертвому Богу, и великъ былъ соблазнъ, разсказывали мнѣ, когда христіанскій пастырь использовалъ въ словѣ съ амвона въ церкви стихъ Ін 4,24 въ упомянутомъ переводѣ, который молящіеся поняли «Богъ есть мертвецъ».

Добрая часть затрудненій возникала отъ того, что поставлена была несвоевременная задача, для выполненія которой не было никакой серьозной подготовительной работы. Золотыя слова Услара забыты. Еще въ 1862-мъ году онъ писалъ: «Сказки, пѣсни, поговорки, живущія въ устахъ народныхъ, составляютъ единственный, вполнѣ надежный, ничѣмъ посторонпимъ незасоренный источникъ къ изученію языка. Собраніе всего изустноживущаго въ народѣ должно составить первый письменный памятникъ, послѣ созданія азбуки» [3]). «Одни даже повседневные разговоры, будучи записаны, — доставятъ данныя, которыхъ тщетно стали бы мы отыскивать въ преждевременныхъ переводахъ съ русскаго» [4]).

Еще болѣе затруднялось дѣло отсутствіемъ грамматики абхазскаго языка. Возлагая при такихъ условіяхъ на Переводческій комитетъ изъ трехъ лицъ переводъ Евангелія, инціаторы дѣла обязывали ихъ не только переводить на абхазскій языкъ, но и выработать свой собственный, обсужденный въ трехъ лицахъ, искусственный или такъ называемый литературный абхазскій языкъ. Несомнѣнно, было допущено сочинительство и въ отношеніи словъ, заставившее переводчиковъ составить себѣ особый словар-

---

1) aђх̆а-гѷлара.

2) Н. Марръ, *Яфет. элементы въ языкахъ Арменіи*, V, стр. 179 слѣд.

3) Усларъ, Этнографія Кавказа. Языкознаніе. *Абхазскій языкъ* (изд. Управл. Кавк. учебн. округа, Тифлисъ, 1887), стр. 103.

4) Ц. с., стр. 104.

чикъ абхазскихъ словъ или совершенно новыхъ, сочиненныхъ, или съ новыми для нихъ значеніями.

Вообще мнѣ бросилось въ глаза, что переводческое дѣло, какъ и вся новая миссіонерская дѣятельность въ Абхазіи, строится не на исторической основѣ: миссіонерство и не искало ея. Въ этомъ отчасти повинны, повидимому, сами абхазы.

Судя по моимъ впечатлѣніямъ отъ бесѣдъ съ рядомъ интеллигентныхъ абхазовъ, въ абхазской средѣ существуетъ мнѣніе, что христіанство оставило весьма мало слѣдовъ въ коренной народной массѣ Абхазіи. Дѣйствительно, христіанство, вносившееся въ Абхазію и съ запада, изъ Византіи, и съ востока, изъ Грузіи, можетъ при первомъ поверхностномъ взглядѣ гордиться скорѣе архитектурными памятниками, чѣмъ религіозными строительствомъ въ душахъ коренныхъ абхазовъ. Остатки архитектурныхъ памятниковъ Абхазіи, иногда лишь жалкія развалины, не могутъ ускользнуть и отъ вниманія малопосвященныхъ въ культурную исторію Кавказа. Нерукотворный же памятникъ, возводившійся древнимъ христіанскимъ миссіонерствомъ въ Абхазіи, требуетъ болѣе вооруженнаго соотвѣтственнымъ знаніемъ зрѣнія для правильныхъ наблюденій надъ нимъ. Нѣтъ спора, что въ странѣ, гдѣ христіанская церковь пользовалась языками, недоступными массѣ населенія, сначала греческимъ, потомъ грузинскимъ, она могла разсчитывать на, такъ сказать, демократическій успѣхъ лишь по мѣрѣ пріобщенія «демоса» къ одному изъ языковъ желавшей господствовать религіи. Кромѣ того, и достигнутые такимъ труднымъ путемъ успѣхи христіанства были затѣмъ въ значительной мѣрѣ ослаблены господствомъ мусульманскихъ правителей и вліяніемъ ислама, и тѣмъ не менѣе сѣмена, брошенныя древне-христіанскимъ миссіонерствомъ и въ свое время давшія обильные всходы, не заглохли: во многихъ сторонахъ жизни, въ нѣкоторыхъ праздникахъ и обычаяхъ, а равно въ рѣчи — въ названіяхъ нѣкоторыхъ дней и нѣкоторыхъ мѣсяцевъ, они сказываются до сихъ поръ, несмотря на мусульманскій налетъ на верхахъ и сильныя языческія переживанія внизу, въ простонародіи. Эти христіанскіе элементы слѣдовало выяснить, собрать и использовать прежде всего въ переводахъ, если новое христіанское миссіонерство хотѣло бы быть продолжателемъ дѣла древне-христіанскихъ миссіонеровъ. Ставшія народными абхазскими формы христіанскихъ именъ устранены, такъ Іісу́с Хрісто̀с вм. народнаго Yèsa Qrìsta и т. п.

Въ значеніи церкви у абхазовъ принято мингрельское слово a-oq̇wama (этотъ христіанскій терминъ мингрельской чеканки распространенъ и въ извѣстной части Сванiи), но переводчики рѣшили освободиться отъ мингрелизма,

замѣнивъ его абхазскимъ apəĥargəa, между тѣмъ, послѣднее значитъ собственно *богомолiе*; затѣмъ попробовали было ставить вмѣстѣ оба термина apəĥargəa-aoq̇wama, а въ концѣ концовъ, бросивъ и мингрельское и коренное абхазское слово, использовали никому по-абхазски непонятное греческое ekklesia (напр. Мѳ. 16, 18).

Откинувъ ставшiе народными христiанскiе термины грузинскаго, мингрельскаго или иного происхожденiя, переводчики однако удержали вкладъ ислама въ абхазскую рѣчь, напр. d̂aĥanəm *адъ* (Мѳ 16, 18) и десятокъ другихъ.

Мнѣ говорили, будто была инструкцiя переводить не по смыслу и согласно духу абхазскаго языка, а по буквѣ, придерживаясь рабски славянскаго текста и духа его языка.

Послѣ всего этого будетъ понятно, почему я нашелъ неудобнымъ изученiе абхазскаго языка основывать на абхазскомъ текстѣ Евангелiя и вообще на переводныхъ текстахъ. Пока опасаюсь вносить изъ нихъ лексическiй матерiалъ въ абхазско-русскiй словарь.

Естественно, работая надъ записью живыхъ матерiаловъ абхазской рѣчи, я уже на мѣстѣ замѣчалъ, въ какую сторону ослабляютъ или усиливаютъ они мой взглядъ на положенiе абхазскаго языка среди яфетическихъ, и частью этихъ попутно всплывавшихъ мыслей я и подѣлюсь, хотя до окончательнаго сужденiя по вопросу еще далеко, для этого отнюдь недостаточно и исчерпывающей разработки собраннаго матерiала. Этотъ матерiалъ, во-первыхъ, количественно представляетъ, если не каплю, то все-таки нѣчто слишкомъ незначительное сравнительно съ тѣмъ, что надлежитъ собрать; во-вторыхъ, его слѣдуетъ провѣрить на мѣстахъ еще по двумъ, а то и по тремъ говорамъ, не говоря о подговорахъ.

Абхазскiй языкъ нынѣ распадается на три главныхъ говора: бзыбскiй на сѣверѣ, самурзаќанскiй на югѣ и абжувскiй въ средней части, однимъ изъ лучшихъ хранителей котораго является селенiе Джгерда[1]).

О составѣ звуковъ абхазской рѣчи знакомые съ фонетикою яфетическихъ языковъ могутъ получить въ большинствѣ реальное, а въ отношенiи специфическихъ ея звуковъ хотя приблизительное представленiе по прилагаемой таблицѣ (табл. I)[2]). Спѣшу обнародованiемъ ея, такъ какъ въ первомъ

1) Судя по собраннымъ мною даннымъ, эта дiалектологическая терминологiя можетъ быть значительно подробнѣе развита.

2) Послѣ смягченныхъ согласныхъ, въ транскрипцiи снабжаемыхъ подстрочнымъ знакомъ ̦, обязательна iотацiя гласныхъ, такъ что для полноты передачи этихъ звуковъ къ нимъ слѣдовало бы прибавить полугласный «у», напр. gy, zy, ly и т. п. Съ другой стороны, можно бы въ такихъ случаяхъ довольствоваться iотацiею послѣдующихъ гласныхъ, т. е.

моемъ опытѣ[1]), основанномъ не на личныхъ наблюденіяхъ, имѣются непослѣдовательности въ примѣненіи яфетидологической системы транскрипціи и въ связи съ ними неточности. Къ составу звуковъ абхазскаго языка еще одно замѣчаніе: специфическій губной звукъ, о которомъ писалъ П. Г. Ч̒арая[2]), дѣйствительно, оказался, но ни бзыбцы, ни первые опрошенные мною абжувцы его не знали: его слышалъ я первый разъ отъ о. Димитрія Какаліи, священника села Ṭəlow, родомъ изъ Мок̒въ (потомъ и отъ нѣкоторыхъ тамышцевъ) въ словѣ а-ра *тонкій*, въ его произношеніи — ava̠. Этотъ взрывной v̠ произносится также пропускомъ воздуха между губъ, но передъ его произношеніемъ недостаточно соприкосновенія ихъ, а требуется плотное наложеніе верхней губы на нижнюю, заходящую внутрь подъ верхніе зубы, причемъ звукъ получается разрывомъ плотно сложенныхъ губъ.

Я обхожу въ настоящей статьѣ молчаніемъ все то, чему мѣсто въ систематическомъ изложеніи грамматики и исторіи абхазскаго языка или въ матеріалахъ для нихъ. Не останавливаюсь также на новыхъ деталяхъ, подтверждающихъ связь абхазскаго съ һайскимъ языкомъ Арменіи и сванскимъ, а равнымъ образомъ съ языкомъ 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей.

Фактическія подробности вынудили меня подвергнуть пересмотру послѣднюю редакцію яфетической теоріи въ части о взаимномъ отношеніи яфетическихъ языковъ и внести въ нее нѣкоторую поправку (см. табл. II). Эта поправка давно назрѣвала, и поѣздка въ Абхазію лишь помогла ускорить ея формулировку. Одновременно выяснилась необходимость перехода въ названіяхъ различныхъ типовъ яфетическихъ языковъ, родовъ и видовъ отъ этнической терминологіи къ чисто лингвистической, во избѣжаніе осложненія совершенно ясной лингвистической перспективы далеко невыясненной этнологической съ ея разнообразіемъ терминовъ, часто многихъ для одного и того же понятія[3]).

---

ограничиваться прибавкою къ смягчаемымъ согласнымъ полугласнаго «y̯», напр. gy̯, zy̯, ly̯ и т. п., подразумѣвая безъ указанія въ начертаніи самихъ согласныхъ ихъ неизбѣжное въ такихъ случаяхъ смягченіе. Дальнѣйшая работа выяснитъ какъ цѣлесообразность того или иного пріема, такъ болѣе соотвѣтственную передачу еще двухъ, трехъ звуковъ, именно №№ 36, 37, 54.

1) У П. Г. Ч̒араи, *Объ отношеніи абхазскаго языка къ яфетическимъ, II*, стр. 55—56. Изъ недосмотровъ въ моей собственной работѣ *О положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ* спѣшу здѣсь указать на случай принятія i > (послѣ гласнаго) «y» въ выраженіи áḃe-y, aφ̣e-y и т. п. на стр. 11, хотя и гадательно, за суффиксъ Р. падежа, тогда какъ въ данныхъ примѣрахъ это союзъ *и* (русск.), наличный въ томъ же видѣ i и въ сванскомъ.

2) ц. с., § 11, стр. 56, прим. 1.

3) Слѣдившимъ за яфетидологической литературою не будетъ трудно понять, что въ основу дѣленія на группы положенъ одинъ изъ основныхъ законовъ сравнительной яфетической фонетики, какъ онъ сказывается между прочимъ и въ падежныхъ окончаніяхъ.

Абхазскій языкъ двумя особенностями вынудилъ къ этой поправкѣ: образованіемъ мн. числа на q (> q̇) и истертостью корней, которая сначала мнѣ казалась цѣликомъ благопріобрѣтенной имъ на новой родинѣ. Истертость корней раздѣляется абхазскимъ съ другими яфетическими языками, притомъ далеко отстоящими отъ предѣловъ современной Абхазіи и сохранившимися въ наиболѣе древнихъ памятникахъ, именно въ клинообразныхъ надписяхъ. Принимая во вниманіе эту истертость, присущую однимъ, но чуждую другимъ яфетическимъ языкамъ, два типа образованія мн. числа, къ которымъ восходятъ всѣ другія разновидности и съ каждымъ изъ которыхъ связаны и иныя морфологическія особенности, я вынужденъ фактами признать два развѣтвленія яфетическихъ языковъ, одно — -n- развѣтвленіе, другое — -q-развѣтвленіе: -n-развѣтвленіе составляютъ -s-группа, куда относится картскій языкъ, лежащій въ основѣ грузинскаго, и -m-группа, такъ называемая тубал-каинская, куда относятся мингрельскій и лазскій языки; къ -q-развѣтвленію относится основной яфетическій слой абхазскаго языка и яфетическій языкъ до-арійской Арменіи, отложившійся въ аріизованномъ hайскомъ или древне-литературномъ языкѣ названной страны. Что касается языка 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей, языка ванскихъ клинообразныхъ надписей и сванскаго языка, то они представляютъ яфетическіе языки мѣшанаго типа. По истертости корней всѣ они относятся къ -q-развѣтвленію, по образованію же мн. числа къ -n- развѣтвленію, расходясь однако въ томъ, что языкъ 2-ой категоріи мн. число образуетъ по разновидности -m-группы, а языкъ ванскихъ клинообразныхъ надписей и отчасти сванскій въ образованіи той же формы ближе стоятъ къ -s-группѣ или полностью совпадаютъ съ нею.

Однимъ изъ характернѣйшихъ примѣровъ того, насколько истертъ абхазскій языкъ, можетъ служить фамилія весьма древняго княжескаго рода Margania: въ фамиліи мы имѣемъ два образовательныхъ суффикса, одинъ, позднѣйшій, — мингрельскій на -ia (< -i-va), а другой, наличный и въ сванскихъ фамиліяхъ (ān), — -an. Оставшаяся основа marg представляетъ яфетическаго происхожденія hайское слово, сохранившееся въ грузинскомъ въ значеніи *звѣзды*[1]). Фамилія буквально значитъ «сынъ звѣзды», т. е. то, что въ арамейскомъ мірѣ Баркоба (Бар-кокба). Эта фамилія не одна астральнаго происхожденія среди абхазскихъ. Въ абхазскихъ фамиліяхъ чисто абхазскимъ суффиксомъ для ихъ образованія является слово pa (>ba>φ̣a) *сынъ*, часто затем-

---

1) *marg-i въ მემარგეჲ me-marg-e-y *звѣздочетъ* (Н. Марръ, *Яфетическое происхожденіе армянскаго* [слѣдовало бы *hайскаго*] *слова margarey пророкъ*, И. А. Н., 1909, стр. 1057, 12, a и b.

няемое наращеніемъ грузинскаго ძე ďe *сынъ*[1]), такъ, напр., абхазское Aϑ̣ba, княжеская фамилія; кстати, оно означаетъ не «сынъ коня» или «коневъ» отъ слова а-ϑ̣ə, въ какомъ случаѣ фамилія звучала бы *Aϑ̣əba; происходитъ оно отъ тубал-каинскаго ϑ̣a *небо:* съ абхазскимъ префиксомъ оно должно бы звучать *a-ϑ̣a, но при сложеніи съ -ba префиксъ а- долженъ былъ исчезнуть, и если однако звукъ а- держится, то онъ, вѣроятно, иного происхожденія. И, дѣйствительно, въ грузинскомъ та же фамилія представлена въ видѣ ანჩაბაძე Anϑ̣aba-ďe, и хотя конечнымъ -ďe и затемняется абхазское происхожденіе фамиліи, но въ этомъ заимствованномъ грузинами видѣ древняя абхазская форма (Anϑ̣aba) сохранилась полнѣе, чѣмъ въ нынѣшнемъ абхазскомъ Aϑ̣ba. И вотъ основа этой древней формы сохранила не только непочато слово -ш-группы—ϑ̣a *небо*, но въ качествѣ приложенія къ нему чрезвычайно любопытное слово an *богъ*, которое въ абхазскомъ появляется обыкновенно какъ plurale tantum anϑ̊a *богъ*, собственно *боги*[2]). Слѣдовательно, княжеская фамилія Anϑ̣aba, нынѣ Aϑ̣ba могла бы означать «сынъ бога Неба»[3]). Соотвѣтственно этому въ гурійской фамиліи То̔гнбадзе ϑoϑ-i-ba-ďe имѣемъ грузинизованную форму абхазской фамиліи ϑoϑ-ba[4]), произведенной съ абхазскимъ суффиксомъ ba отъ тубал-каинскаго ϑoϑ (|ϑuϑ), долженствовавшаго означать *мѣсяцъ*, «*лунъ*» (ср. м. и ч̔. თუთა ϑuϑ-a *луна*): фамилія эта, слѣдовательно, могла бы означать «сынъ мѣсяца» или такъ называемаго мужского бога «луна».

Но возвращаюсь къ вопросу объ истертости абхазскаго языка, для иллюстраціи которой и приведена фамилія Margania: въ абхазскомъ она появляется безъ мингрельскаго нароста -ia, но съ утратою группы rg въ видѣ Maàn (< Margàn), мн. Maànaă.

Къ связи съ языками Арменіи упомяну здѣсь лишь объ одномъ новомъ наблюденіи семасіологическаго характера, именно о томъ, что въ абхазскихъ числительныхъ, когда они стоятъ самостоятельно, появляется суффиксъ -ba, напр. q̇uba *пять*, но основа его q̇u, отсюда q̇unϯə *пять разъ*, q̇uŭ̊ *пятьсотъ* и т. п. Слово ba (resp. pa или p̣a) въ качествѣ суффикса значитъ *сынъ*, съ его помощью образуются абхазскія фамиліи, но въ числительныхъ его появленіе кажется совершенно непонятнымъ, если не обратить вниманія на

1) Точнѣе, сохранившагося въ грузинскомъ *сынъ*, такъ какъ коренное, т. е. к̔арт̔ское слово въ значеніи *сынъ* въ грузинскомъ შვილი šwil-i, а ძე ďe вмѣстѣ съ глаголомъ ძენა ďena ***пріобрѣтать, рождать*** представляетъ заимствованіе, пожалуй, изъ сванскаго (ср. корень ϑn въ ლითვენი li-ϑveni *рожденіе, рождать*, ლეთნე lə-ϑne *родимый*, ლითნე li-ϑne *рождаться*, лент. говоръ ლითენი li-ϑeni).

2) П. Чарая, ц. с., § 10, 65.

3) ϑ̣a появляется и въ составѣ мужского имени Θ̣agu.

4) или ϑoϑ i-ba, въ какомъ случаѣ i- — префиксъ отношенія къ опредѣляющему слову (ϑoϑ).

то, что абхазскій не имѣетъ порядковыхъ числительныхъ, какъ будто ихъ не имѣлъ никогда или утратилъ безслѣдно, на самомъ же дѣлѣ онъ утратилъ понятіе о порядковыхъ числительныхъ, сохранивъ ихъ формально, и въ числительныхъ въ сложеніи со словомъ ḃa, означающимъ *сынъ*, имѣемъ переживаніе абхазскихъ порядковыхъ числительныхъ; въ языкахъ Арменіи, и въ ḣайскомъ, и въ армянскомъ такъ, именно съ помощью слова *որդ* ord, остатка *որդի* ordi *сынъ*, образуются порядковыя числительныя отъ количественныхъ, напр. *հինգ* hing *пять* — *հինգերորդ* hinger-ord *пятый*, буквально *сынъ пяти*[1]).

Здѣсь не вхожу въ детали языковыхъ явленій, имѣющихъ хотя и большое значеніе, но исключительно для науки объ языкѣ, для лингвиста-*сравнительника* или историка языка. Остановлюсь я на двухъ, трехъ явленіяхъ, имѣющихъ значеніе для археологіи Кавказа, поскольку археологія заинтересована въ правильномъ освѣщеніи этнологическихъ вопросовъ, и прежде всего для крупной очередной проблеммы объ иммиграціи яѳетическихъ племенъ и народовъ съ юга на Кавказъ, объ ихъ разселеніи и взаимномъ треніи.

Что абхазы и сваны двигались съ юга на сѣверъ, въ общихъ штрихахъ намѣчено уже мною какъ въ печатной работѣ *Исторія термина «абхазъ»*[2]), такъ и въ докладѣ, читанномъ въ ноябрьскомъ засѣданіи Археологическаго Общества «Изъ поѣздокъ въ Сванію»[3]). Тогда же выяснялось, что, напр., сванское вліяніе сказалось въ грузинскомъ древне-литературномъ языкѣ, и его отнюдь нельзя объяснять вліяніемъ загнанныхъ въ Кавказскія горы свановъ на рѣчь грузинъ, а приходится учесть, какъ доказательство наличности на южной окраинѣ Грузіи сванскаго языка или сильно насыщеннаго сванскими элементами какого либо говора к̔арт̔скаго, т. е. грузинскаго языка еще въ эпоху, когда слагалась древне-грузинская христіанская письменность, значитъ по традиціонному представленію — въ V-мъ вѣкѣ.

Такое же значеніе мы придаемъ отложеніямъ абхазской рѣчи въ различныхъ говорахъ грузинскаго, точнѣе к̔арт̔скаго языка, да и въ древне-литературномъ грузинскомъ.

Въ послѣднемъ любопытно отмѣтить такой малозаимствуемый терминъ, какъ названіе одного изъ четырехъ временъ года, изъ древне-грузинскаго перешедшее и въ новый. *Лѣто* по-грузински звучитъ ზაფხული zaφ̣q̇ul-i (*sa-φ̣q̇un); это абхазское слово à-φ̣q̇ən, но эпохи до перебоя сибилянта ш (въ

1) Н. Марръ, *Грамматика древне-армянскаго языка*, § 150. Любопытно, что въ живыхъ армянскихъ нарѣчіяхъ, напр. въ мокскомъ, порядковыя числительныя также утрачены.

2) И. А. Н., 1912, стр. 697—706.

3) Печатается въ Христ. Вост., 1913.

грузинскомъ s префикса sa) въ спирантъ, въ наличномъ абхазскомъ исчезнувшій, и до ослабленія первоначальнаго и въ ирраціональный ə[1]).

Болѣе общее значеніе имѣетъ абхазское образованіе мн. ч. на -ra въ значеніи собирательнаго слова (*роща*, *лѣсъ* и т. п.) въ названіяхъ деревьевъ, такъ

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| à-φsa *ель* | мн. | à-φsa-ra | аш̑ *букъ* | мн. | àш̑-ra |
| al *ольха* | » | àlə-ra | аϑ̑à *липа* | » | аϑ̑а-ra |
| ad̥ *дубъ* | » | àd̥-ra | и др. | | |

Абхазское a-d̥ *дубъ*, т. е. основа d̥ съ префиксомъ a-, въ сванскомъ отложилось въ болѣе полной и древней формѣ ჯიჰ d̥ih въ значеніи *желудь*, и, слѣдовательно, оно отнюдь не можетъ быть отнесено къ заимствованіямъ изъ наличнаго абхазскаго въ сванскій, но, что̀ еще болѣе любопытно, отъ сванскаго ჯიჰ d̥ih образуется въ сванскомъ же мн. число съ помощью абхазскаго показателя множественности -ra, и эта форма ჯიჰრა d̥ih-ra означаетъ въ сванскомъ *дубъ*, согласно, въ свою очередь, той нормѣ, что названія деревьевъ и растеній въ яфетическихъ языкахъ появляются въ формѣ мн. числа.

Въ сванскомъ отъ слова ზექ zeq [*дерево* >] *дрова* образовано такое же мн. число на -ra — ზექრა zeq-ra въ значеніи *избы*, *сложенной изъ множества бревенъ*, т. е. *сруба*. Здѣсь любопытно то, что показатель множественности r не въ сванской формѣ ar, resp. -ӓ̈r или -er, а въ абхазской — -ra служитъ образовательнымъ элементомъ въ сванскомъ словѣ ზექ zeq. Если же и ზექ zeq считать абхазскимъ, то въ сванскомъ его придется признать вкладомъ той далекой эпохи, когда слово не было еще утрачено абхазскимъ: въ наличномъ абхазскомъ его уже нѣтъ.

Но, удаляясь отъ территоріи нынѣшнихъ абхазовъ далѣе, чѣмъ не только близкая географически, но и лингвистически сравнительно болѣе сродная Сванія, мы находимъ названія деревьевъ и растеній въ формѣ мн. числа, образованныя съ помощью того же абхазскаго суффикса -ra, такъ, напр., въ грузинскомъ გვიმრა gvim-ra *папоротникъ*. Въ абхазскомъ этого слова не сохранилось, но что это—абхазская форма мн. числа на -ra отъ основы gvim-, не подлежитъ никакому сомнѣнію: въ языкахъ -ш-группы, такъ, напр., въ мингрельскомъ, съ основою gwim- сросся по обыкновенію первичный характеръ И. падежа «o», и слово съ тѣмъ же окончаніемъ -ra звучитъ გვიმორა gvim-+-o-ra.

1) Ср. П. Чарая, ц. с., § 10, 73. Слѣдовательно, этого слова нельзя приводить въ доказательство родства грузинскаго съ абхазскимъ. Признавать въ префиксѣ za- сванское слово ზაჳ zaw > ზაჲ zay > ზა̈ zӓ *годъ* трудно, да это по существу не измѣнило бы толкованія основной части слова. Усматривать тотъ же префиксъ въ г. ზამთარი zamϑ-ar-i (<*saϑw-aϑ-i) *зима* не представляется возможнымъ, поскольку послѣднее слово происходитъ отъ трехсогласнаго корня sϑw || сем. шtw (арб. شِتَاء *зима*).

Если мы двинемся еще дальше, еще южнѣе, то и тамъ найдемъ, такъ въ языкахъ Арменіи, тотъ же суффиксъ мн. числа r, но, какъ въ языкахъ -ш-группы, съ предшествующимъ o-, окаменѣвшимъ именнымъ окончаніемъ основы, въ названіяхъ плодовыхъ деревьевъ и какъ своего рода pars pro toto — самихъ плодовъ, напр. *շլոր* šəl-or *слива*, *խնձոր* q̇ən+ǰ-or *яблоко*.

Корни этихъ послѣднихъ словъ—также яфетическіе, такъ—*շլոր* šəl-or отъ двухсогласнаго корня šl типа -ш- группы, которому въ картскомъ языкѣ долженъ соотвѣтствовать sl, а въ сванскомъ ql или діалектически, съ перебоемъ l въ w, qw: въ hайскомъ на лицо *սալոր* sal-or *слива*, при томъ же суффиксѣ по корню примыкающее къ типу -s- группы, а корень сванскаго типа ql сохранился въ грузинскомъ ქლიავი qli-av-i (< *qal-iv-i), также въ формѣ мн. числа, но типа -ш-группы.

Въ предшествовавшихъ цитованныхъ уже работахъ намѣчалось однако не только вообще миграціонное движеніе яфетическихъ племенъ съ юга на сѣверъ въ Сванію и Абхазію, но и спеціально то племя, которое проникло въ послѣднюю страну и, осложнивъ языкъ ея населенія яфетическимъ слоемъ извѣстнаго типа, дало ему свое названіе. Въ этомъ отношеніи чрезвычайно интересно было констатировать въ только-что совершенную поѣздку, что *дворяне* у абхазовъ называются à-aməsϑa, *одинъ изъ дворянъ* aməsϑàk, отсюда a-aməsϑàḥa *благородный, вѣжливый, деликатный*, букв. *по-дворянски*. Хотя отъ à-aməsϑa абхазы образуютъ теперь мн. ч. à-aməsϑaϑ̊a, но это — обычное недоразумѣніе, въ устахъ народа съ языкомъ мѣшанаго типа, самому процессу возникновенія котораго сопутствуетъ затемнѣніе языковой психологіи въ отношеніи многихъ категорій. Въ данномъ случаѣ недоразумѣніе основано на потерѣ сознанія, что основа aməsϑa или aməsϑ уже стоитъ во множественномъ числѣ: ϑa > ϑ есть яфетическій показатель множественности, въ качествѣ пережиганія появляющійся и въ нѣкоторыхъ абхазскихъ мѣстоименіяхъ[1]); по существу появленіе все-таки показателя множественности ϑ̊a столь же излишне въ концѣ слова, какъ въ началѣ его — вторичное появленіе обычнаго абхазскаго префикса a-, который на лицо уже въ основѣ a+məs[2]). То же самое замѣчаемъ въ національномъ, какъ сейчасъ себя именуютъ абхазы (впрочемъ, повидимому, не всѣ), названіи à-aṗs-wa, Стянутая основа ṗs вм. ṗas, имѣющая уже абхазскій префиксъ a- (aṗs), воспринята какъ чистая основа и снова получила тотъ же абхазскій пре-

1) Н. Марръ, *О положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, стр. 14, § 7,a, 2.

2) Если этотъ начальный a въ -aməs, какъ и въ приводимомъ ниже aṗs не представляетъ выдвинутой впередъ внутренней огласовки, т. е. aməs, resp. ams вм. mas и aṗs вм. ṗas.

фиксъ à-aфs-, но здѣсь другой показатель множественности, какъ сейчасъ увидимъ, позднѣе внесенный въ абхазскую рѣчь.

Что касается термина à-a + məs-ϑa *дворянинъ*, собственно *дворяне*, то его дѣйствительная основа безъ абхазскаго префикса, но съ суффиксомъ мн. числа ϑ или ϑa, т. е. məs-ϑ или məs-ϑa представляетъ, по всей видимости, этническій терминъ, отличный отъ хорошо извѣстнаго mes-q̇ только тѣмъ, что здѣсь другой, также впрочемъ наличный въ абхазскомъ, суффиксъ мн. ч. q̇ (абх. q, resp. q-wa), основа же ихъ тождественна. Итакъ, если раньше, на основаніи исторіи термина абхазъ [1]), точнѣе a-bas-q̇ > a-bas-q, абхазовъ мы въ извѣстной мѣрѣ, именно насколько они по языку связаны съ яфетическими племенами, производили отъ месховъ или «масх»овъ (мосоховъ, маск̆ўовъ), то теперь получаемъ нѣкоторое основаніе, чтобы утверждать, что эти яфетиды «масх»и въ абхазахъ, народѣ мѣшанаго происхожденія, входили преимущественно въ составъ знати, составляли дворянство.

Какъ будто опредѣляется и время, когда въ предѣлахъ позднѣйшей Абхазіи, къ нашему времени значительно сузившихся, появились эти масх- или məс̆- яфетиды, давшіе населявшему ее народу съ новымъ лингвистическимъ матеріаломъ для перерожденія его рѣчи не только *дворянство* — à-a + məs-ϑa, но и общее національное *названіе* — у него самого à-aфs-wa, въ устахъ большинства другихъ народовъ — a-bas-q̇ и его разновидности.

Впервые абхазы упоминаются, при томъ — въ совершенно правильной формѣ Ἀβασκοί (A-bas-k вм. A-bas-q), во II-мъ вѣкѣ у Арріана. Это не значитъ, конечно, что до императора Адріана абхазовъ въ этомъ районѣ не было. Страбонъ раньше упоминаетъ о Ζυγοί, а Zi-g'ы или, что — то же, Zi-q̇'ы (Ζικχοί, Ζιγχοί, Ζῆχοι, Ζῆκχοι), нынѣ A-dəg'ы, не только лингвистически, но и по происхожденію самого названія находятся въ тѣсной связи съ абхазами [2]). Фактъ тотъ, что со II-го вѣка по Р. Хр. абхазы начинаютъ играть уже политическую роль, которую, конечно, нѣтъ основанія отожествлять съ этническимъ ихъ существованіемъ въ странѣ. Со II-го вѣка ихъ сила идетъ въ гору, предѣлы ихъ политическаго господства расширяются. Въ первую очередь они вытѣсняютъ эніоховъ (henioq̇). Саны, племя эніоховъ, застряваютъ еще на небольшой полосѣ съ сѣвера, отъ Псу до Сочи, гдѣ они наблюдаются, по Анониму V-го вѣка, до V-го вѣка [3]), но въ теченіе вѣковъ, протекшихъ

1) Н. Марръ, *Исторія термина «абхазъ»*, стр. 700.

2) Напомню только зависимость древнѣйшей географической номенклатуры Кавказа, напр. Фазиса и др., отъ этническаго термина a-baz-q̇.

3) Kiessling, u. c., ниже, стр. 276[2].

между Прокопіемъ и Константиномъ Багрянороднымъ, абхазы занимаютъ и страну послѣднихъ сановъ [1]). Рѣчь у Kiessling'а, выводы котораго цитую, очевидно о послѣднихъ санахъ въ предѣлахъ настоящей Абхазіи, но и это не совсѣмъ вѣрно: саны продолжаютъ не только существовать, но и процвѣтать и послѣ V-го вѣка; я съ одной стороны имѣю въ виду «зан»овъ (въ сванской формѣ мн. числа zan-ar, какъ до сихъ поръ называютъ сваны мингрельцевъ), отъ какого этническаго названія сванская форма мѣста La-z[ən] [2]) лежитъ какъ въ терминѣ *лазъ*, такъ въ основѣ греческаго названія обширной населявшейся или захватывавшейся лазами территоріи, Λαζική, куда и позже входила Абхазія; съ другой стороны, слѣдуетъ помнить о ṫan'ахъ (въ сванской формѣ мн. числа — ṫan-ar), которые иммигрировали съ давнихъ поръ въ Кавказскія горы въ Сванію и далеко на востокъ отъ нея, гдѣ они извѣстны и позже, съ IX-го вѣка, особенно во время похода арабскаго полководца Буѓи, писателямъ армянскимъ въ формѣ Ծանար ṫan-ar и арабскимъ — въ формѣ صنار (الصنارية, ср. Σαναραῖοι Птолемея).

Конечно, усиленіе абхазовъ съ V-го вѣка продолжается, а нѣсколькими вѣками позднѣе абхазское царство достигаетъ почти предѣловъ распространенія господства древнихъ эніоховъ: абхазы тогда соперничаютъ на югѣ съ армянскимъ царствомъ въ предѣлахъ Ширака, но этнически ихъ въ этомъ царствѣ вскорѣ смѣняютъ ќарты или ќартвелы, т. е. грузины.

Этнологическій интересъ имѣетъ смѣна henioq'овъ или, что то же, какъ теперь выясняется, ṫan'овъ (san'овъ) абхазами настолько, насколько съ политическимъ возобладаніемъ можетъ быть связана исторія этническихъ миграцій и лингвистическихъ перерожденій. Этотъ вопросъ однако показаніями историческихъ памятниковъ не рѣшить; не помогутъ и греческіе географы. Единственный путь изученія дошедшихъ до насъ богатыхъ этнографическихъ матеріаловъ, прежде и больше всего анализъ самого абхазскаго языка. То, что абхазамъ въ ихъ странѣ предшествовалъ другой народъ, и именно ṫan'ы, какъ будто оставило нѣкоторый слѣдъ и въ весьма скудной историческими отложеніями живой старинѣ абхазовъ. Со словъ Н. С. Джанашіи я записалъ слѣдующее абхазское преданіе: „Первоначально Абхазію населялъ народъ изъ малорослыхъ людей. Ихъ звали à-ṫan, мн. ṫanàà. Единственное животное у нихъ былъ козелъ. Разъ днемъ въ прекрасную погоду люди сидѣли обществомъ, и одинъ изъ нихъ, старецъ, замѣтилъ, какъ у козла тряслась борода. Старецъ сказалъ: «видите-ли, какъ у него трясется борода. Это знаменуетъ, что поднимется страшный вѣтеръ и погибнетъ міръ». И, дѣйствительно, подня-

1) Kiessling, ц. с., стр. 277[1].
2) См. ниже, стр. 331, прим. 3.

лась буря и смела все населеніе малорослыхъ людей. Слѣды того, что они жили въ Абхазіи, — остатки построекъ: это — глыбы камней, называемыя абхазами à-ṫan ərgwàra или ṫanàä rgwàra, т. е. *йанская ограда* или *ограда йановъ*". Кстати, одна фонетическая мелочь не лишена значенія для важнаго по существу вопроса, который встанетъ передъ нами позже: абхазы мнѣ произносили ṫan съ слабымъ n, — настолько слабымъ, что иногда, особенно въ паузѣ, онъ былъ мнѣ неслышенъ.

И по болѣе близкомъ ознакомленіи съ абхазскимъ остается въ силѣ положеніе о сложности яфетическаго его слоя, вскрытой первой же попыткою сравнительно-историческаго анализа даннаго языка. Особенно ярко было въ этомъ смыслѣ свидѣтельство образовательныхъ элементовъ мн. числа. Къ нимъ теперь прибавились другія морфологическія и синтаксическія явленія, которыя дали возможность поставить вопросъ объ ихъ историческомъ генезисѣ. Изъ многочисленныхъ абхазскихъ показателей множественности, характеризующихъ особые типы яфетическихъ языковъ, три заслуживаютъ преимущественнаго вниманія, такъ какъ они особенно сильно конкурируютъ другъ съ другомъ въ абхазской рѣчи и являются наиболѣе существеннымъ ея отличіемъ въ соотвѣтственной категоріи: это 1) r (ra), 2) q, съ которымъ связанъ и ϑ̇, и 3) wa. Всѣ три, какъ уже выяснилось (а теперь наблюдены къ тому еще и новые случаи), встрѣчаются въ той или иной категоріи словъ и формъ самостоятельно, но обыкновенно они являются въ соединеніи въ видѣ ra-q-wa или ra-ϑ̊a (< *ra-ϑ̇-wa), свидѣтельствуя во-очію, фактомъ послѣдовательнаго наращенія одного показателя множественности на другой, о постепенномъ наслоеніи элементовъ одного языкового типа на другой и въ связи съ этимъ объ этническомъ осложненіи абхазской народности соотвѣтственными племенными слоями. Что стоящій на послѣднемъ мѣстѣ wa характеризуетъ вліяніе языка такъ называемой тубал-кайнской группы, т. е. -ш- группы, — это уже выяснено, и съ нимъ отпадаетъ вопросъ о наиболѣе позднемъ инородно-яфетическомъ вкладѣ въ абхазскій языкъ, особенно обильный и ч̓анизмами или лазизмами, и всевозрастающими по-сейчасъ мингрелизмами.

Чрезвычайно важнымъ представляется хронологическое опредѣленіе момента слиянія двухъ другихъ элементовъ, составляющихъ остальную часть — ra-q или ra-ϑ̇. Первымъ изъ нихъ, т. е. ra, абхазскій языкъ становится въ ближайшую связь, съ одной стороны, съ сванскимъ языкомъ (св. мн. -ar), съ которымъ у него и другія точки особаго сродства, съ другой стороны — съ яфетическимъ языкомъ Арменіи, отъ котораго свое образованіе мн. числа на e-ar унаслѣдовалъ аріизованный армянскій языкъ; вторымъ

суффиксомъ, т. е. q, абхазскій языкъ становится въ ближайшую связь съ другимъ яфетическимъ языкомъ Арменіи, отъ котораго унаслѣдовалъ свое образованіе мн. числа на q (равно на ϑ, также наличный въ абхазскомъ), второй аріизованный языкъ Арменіи, именно древне-литературный, мною называемый һайскимъ, хотя тотъ же суффиксъ q въ видѣ первичнаго его недезаспированнаго эквивалента q̇ появляется и въ сванскомъ, но спорадически — лишь въ нѣкоторыхъ категоріяхъ глагольныхъ формъ. И вотъ вопросъ, кардинальный для лингвиста, желающаго уяснить исторію абхазскаго языка, — «который изъ нихъ основной, первоначальный въ абхазскомъ?» и не менѣе важный для этнолога: «гдѣ сошлись эти два элемента?», т. е. произошло ли это сліяніе впервые въ предѣлахъ Абхазіи, куда различныя яфетическія племена притекали все новыми и новыми переселенческими волнами, осложняя одинъ, первичный, яфетическій слой другимъ, вторичнымъ и третичнымъ, или весь этотъ процессъ этническаго и съ нимъ лингвистическаго скрещенія произошелъ еще на перворединѣ или на болѣе древнемъ этапѣ миграціоннаго движенія? Въ послѣднемъ случаѣ, насколько дѣло касается яфетическаго состава абхазской рѣчи, онъ, яфетическій составъ, долженъ былъ проникнуть въ предѣлы Абхазіи уже въ осложненномъ видѣ. Этотъ вопросъ чрезвычайно чреватъ послѣдствіями для основной проблеммы о внѣдреніи съ юга и разселеніи яфетическихъ народовъ по Кавказу. Потому надо собраться со всѣми силами, подготовить матеріалы для освѣщенія поставленнаго вопроса со всѣхъ сторонъ, прежде чѣмъ разрѣшать его; между тѣмъ и съ точки зрѣнія однихъ хотя бы лингвистическихъ матеріаловъ Абхазіи дѣло находится въ начальной стадіи разработки, и потому на этомъ ставлю точку. Не скрываю, однако, что сдѣланная уже работа насъ настраиваетъ въ пользу сложности этническаго состава и привнесенной мѣшаности типа языка вселявшагося впервые въ предѣлы Абхазія яфетическаго народа.

Остановлюсь лишь на двухъ явленіяхъ, правильное освѣщеніе и оцѣнка которыхъ также могли бы представить извѣстный вкладъ въ матеріалы, необходимые для отвѣта на поставленный вопросъ о мн. числѣ въ абхазскомъ, а въ связи съ нимъ — и для рѣшенія основной проблемы о миграціи яфетическихъ народовъ съ юга на сѣверъ, въ первую очередь, понятно, на Кавказъ. Одно явленіе — названія народовъ съ суффиксомъ мн. числа q̇ > q, какъ кол-хи, таохи и др. Теперь совершенно ясно, что хотя этотъ суффиксъ и яфетическій, но онъ не принадлежитъ ни языкамъ -s- группы, напр. грузинскому, ни языкамъ -ш- группы, т. е. иверскому (мингрельскому) и чанскому (лазскому). Суффиксъ мн. числа q̇, слабо представленный и въ

наличномъ сванскомъ, есть неотъемлемая существенная особенность того развѣтвленія языковъ, которому принадлежитъ, съ одной стороны, одинъ изъ основныхъ слоевъ абхазскаго языка, съ другой — яфетическій языкъ Арменіи, отложившійся переживаніями въ аріизованномъ языкѣ Арменіи, древне-литературномъ или һайскомъ. О кавказскихъ народахъ съ q̇ въ концѣ названій говорятъ наиболѣе древнія свѣдѣнія классическихъ источниковъ о Кавказѣ. Народы эти въ этой, хотя бы, мѣрѣ являются первыми, выступающими на видную для западныхъ народовъ историческую арену. Нѣтъ, конечно, основанія провозглашать абхазами или «абхазоидами» всѣ яфетическія племена, названія которыхъ у классиковъ сохранились по типу съ суффиксомъ q̇; но самый фактъ распространенія этого суффикса свидѣтельствуетъ о первенствующемъ значеніи въ опредѣленномъ районѣ и въ соотвѣтственную эпоху племенъ, лингвистически характеризуемыхъ этимъ показателемъ множественности.

Въ связи съ этимъ едва-ли лишена значенія открывающаяся теперь возможность истолковать матеріалами изъ абхазскаго языка нѣкоторые термины, связываемые греками съ сказаніемъ объ аргонавтахъ, и прежде всего Κύτα, названіе резиденціи царя въ странѣ колховъ. Давно дѣлалось отожествленіе его съ Кутансомъ на Фазисѣ-Ріонѣ; наличное грузинское названіе Quϑ-a-is-i представляетъ огрузинившійся видъ не только окончаніемъ Р. падежа -is, но и суффиксомъ -aϑ, такъ какъ древне-грузинскій видъ названія—Quϑ-aϑ-is-i [1]), отсюда еще у Прокопія—Κουτατίσιον; что касается основы Quϑ или Quϑa, по-грузински она ничего не означаетъ, а по-абхазски это именно и есть форма названій мѣстности, ибо таковыя въ абхазскомъ образуются между прочимъ съ помощью суффикса -ϑa. Болѣе того, весьма возможно, что quϑa‖Κύτα по существу и не названіе, а нарицательное имя, означавшее на мѣстномъ языкѣ *село, городъ* или что либо подобное. И, дѣйствительно, на абхазскомъ qəϑa (a-qəϑa) значитъ *селеніе*.

Тотъ же абхазскій суффиксъ -ϑa, въ видѣ ли первичной его ступени -ṭa, какъ его имѣемъ въ древней греческой транскрипціи (Κύ-τα), или переходной — -da и новѣйшей — -ϑa, сохранился въ цѣломъ рядѣ географическихъ названій Абхазіи, какъ, напр., Ṫebel-da, Dran-da, D̯gar-da, Gwa-da, Gumis-ϑa и др.

Сюда же вынуждены мы относить отселѣ и названіе несравненно болѣе важнаго по своему историческому значенію пункта Абхазіи — Пицунды, въ различныхъ его видахъ: *Pitun-ta, воспринятаго греками въ формѣ Πιτιοῦν-τα, какъ В. падежъ, и возведеннаго къ И. Πιτιοῦς, Piϑun-da, и ბიჭვინთა

1) Собственно, какъ видно изъ послѣдующаго, вм. Quϑa-aϑ-is-i.

Biṭvin-ϑa. Любопытно то, что хотя суффиксъ представленъ въ нихъ абхазскій, на всѣхъ трехъ ступеняхъ развитія (-ta > -da > - ϑa), но основа не абхазская. Не касаясь вопроса о созвучіи основы съ греческимъ πίτυς *сосна* и вообще объ ея происхожденіи, въ ней имѣемъ слово, распространенное среди яфетидовъ съ этимъ именно значеніемъ, по-грузински звучащее въ звукосоставѣ -ш- группы — ფიჭვი φiṭu-i (> *biṭu-i), а въ звукосоставѣ -s- группы *pitu-i (> piϑu-i), откуда съ постановкою ихъ во мн. числѣ карт̔скаго типа *biṭun, *piϑun и съ абхазскимъ суффиксомъ мѣста — *Biṭun-ϑa, съ такъ называемымъ сванскимъ раздвоеніемъ u — Biṭvin-ϑa и Piϑun-da [1]). Въ пользу реальности этого толкованія можно привести не только свидѣтельство Страбона, помѣщающаго здѣсь «сосновый лѣсъ» (Страбонъ могъ руководствоваться созвучіемъ географическаго названія съ греческимъ словомъ Πίτυς), или тотъ фактъ, что слово въ звукосоставѣ Pitu безъ абхазскаго суффикса -ϑa и съ именнымъ окончаніемъ -e (-ш-группы), именно *Pitwe (> Pite), и появляется въ качествѣ названія приморскаго города Лазистана — Вицэ (Vite), у Арріана занесеннаго въ формѣ Πυξίτης.

Значительно сѣвернѣе пункта, гдѣ находилась Пицунда, до сего дня сохранился приморскій поселокъ, нынѣ хорошо извѣстная лѣчебная и дачная мѣстность Сочи, собственно Soṭ-i, основа каковаго названія Soṭ также значитъ *сосна*, но уже на языкахъ другого развѣтвленія яфетическихъ языковъ, къ которому примыкаетъ и абхазскій mza. Эквивалентомъ სოჭი soṭ-i въ мингрельскомъ имѣемъ ნოჭი noṭ-i *сосна*, которому въ грузинскомъ соотвѣтствуетъ вполнѣ закономѣрно ნაძვი nad̆v-i (< *nawd̆-i, послѣднее съ озвонченіемъ ожидаемаго у s-группы t, въ соотвѣтствіе ṭ въ -ш- группѣ, восходитъ къ *nawt-i), что̀ однако значитъ и *кедръ*.

Въ высшей степени поучительно это сплетеніе яфетическихъ лингвистическихъ элементовъ различныхъ развѣтвленій въ географической номенклатурѣ Абхазіи, особенно двухъ a) внесенныхъ вліяніемъ -ш- группы и b) основныхъ для абхазскаго: иногда на лицо облеченіе абхазской темы слова въ привнесенный яфетическій морфологическій костюмъ, иногда — нарастаніе абхазскаго морфологическаго элемента на привнесенную яфетическую, особенно изъ -ш-группы, основу.

Отмѣченный фактъ, все болѣе и болѣе наблюдаемый въ различныхъ категоріяхъ терминовъ не только Абхазіи, но и смежныхъ съ нею странъ, открываетъ новый горизонтъ для одного чрезвычайно важнаго этнологиче-

---

1) Biṭvin, resp. Biṭwin могъ бы представлять собою и морфологически особую категорію, именно правильный Р. падежъ по -n-группѣ отъ основы Biṭu, если бы суффиксъ ϑa требовалъ такого падежа.

скаго вопроса, именно вопроса объ эніохахъ или heniоq'ахъ. Это и есть то второе, и въ этотъ разъ послѣднее явленіе, на которомъ мнѣ хотѣлось бы остановиться. Вопросъ о heniоq'ахъ въ такой степени лежитъ въ центрѣ всѣхъ вопросовъ о миграціяхъ яфетическихъ народовъ, что недавно Kiessling въ замѣткѣ[1]) объ Ἡνίοχοι, помѣщенной въ новой переработкѣ Paulys Real Encyclopädie, счелъ себя въ правѣ внести — нѣсколько неожиданно — обсужденіе всей проблеммы о разселеніи народовъ въ Закавказьѣ. Интересенъ заключительный выводъ.

«Если приморскіе предѣлы малоазійскихъ эніоховъ опредѣляются довольно точно (recht genau), то нельзя сказать, чтобы совершенно не было у насъ свѣдѣній (Notizen) географическаго и историческаго характера для обрисовки внутренняго распространенія этихъ иммигрантовъ по крайней мѣрѣ въ грубыхъ контурахъ, хотя, правда, свѣдѣнія эти до сихъ поръ не обращали на себя вниманія и безъ пользы пропадали. На основаніи ихъ все-таки можно признать фактъ, въ высшей степени важный антропологически и этнографически, что эніохи проникали далеко во внутрь и въ сторону армянскаго плоскогорія. Ихъ миграціи вовсе не были ограничены однѣми только странами Понтскаго побережья (das pontische Gestadeland). Поэтому эніохи являются съ гораздо болѣе внушительнымъ вліяніемъ: они должны были привести въ движеніе несмѣтныя народныя массы и распространиться по сѣверовостоку Малой Азіи[2])».

Чрезвычайно поучительная обработкою свѣдѣній греческихъ и латинскихъ писателей, статья ставитъ совершенно вверхъ дномъ реально-историческія условія передвиженія мѣстныхъ народовъ. Авторъ не имѣетъ яснаго представленія о мѣстныхъ языкахъ и съ завиднымъ спокойствіемъ классика, отнюдь не интересующагося варварскими матеріалами, предполагаетъ движеніе эніоховъ съ сѣвера на югъ въ полномъ противорѣчіи со всѣмъ тѣмъ, что наука въ правѣ считать болѣе или менѣе установленнымъ на основаніи реальныхъ лингвистическихъ данныхъ, да нѣкоторыхъ историческихъ свѣдѣній какъ греческихъ, такъ и болѣе древнихъ, библейскихъ.

Собственно Ἑνίοχοι, какъ показалъ уже І. А. Орбели въ статьѣ «Городъ близнецовъ ΔΙΟΣΚΟΥΡΙΑΣ и племя возницъ ΗΝΙΟΧΟΙ»[3]), представляетъ искаженную на основѣ греческой такъ называемой народной этимологіи форму первоначальнаго *heniq, двойника sanig (Σανίγ-αι, Sanic-us). Каса-

1) На нее съ обычною предупредительностью обратилъ мое вниманіе Я. И. Смирновъ.

2) Ц. с., стр. 272².

3) Журналъ Мин. Народнаго Просвѣщенія, 1911 г., апрѣль, отд. класс. филол., стр. 209—215.

тельно возстановленнаго I. А. Орбели *heniq̇ слѣдуетъ однако сдѣлать одну, другую оговорку. Во-первыхъ, основа hen представлена съ позднѣйшимъ, какъ увидимъ, ослабленіемъ: полная форма этого вида съ огласовкою е — *heyn, а праформа *hayn. Во-вторыхъ, въ *heniq̇, точнѣе *heyniq̇ (< *hayniq̇) гласный передъ этническимъ суффиксомъ q̇, т. е. какъ уже выяснено, сращенное именное окончаніе (i||e[1]) представляетъ въ свою очередь перебой первоначальнаго u||o, такъ что первоначальный видъ термина получаемъ не *hen-+-i-q̇, а *hen+o-q̇, точнѣе *heyn+o-q̇ (<*hayn+o-q̇). Я лишь мимоходомъ указываю, что при такой разновидности пра-формы получается соблазнительная опора въ созвучіи для гипотезы яфетическаго происхожденія имени *Энохъ*, которою, какъ мнѣ извѣстно, сейчасъ занятъ кн. И. А. Джаваховъ въ работѣ объ яфетическихъ эпонимныхъ именахъ въ библейскомъ родословіи. При существованіи формы *henoq̇ грекамъ оставалось, чтобы признать въ немъ по созвучію свое Ἑνίοχοι, исказить его вставкою не о, а i. Такъ или иначе, намъ сейчасъ важно отмѣтить то, что, принадлежа по суффиксу q̇ къ тому развѣтвленію яфетическихъ языковъ, представителемъ котораго является между прочимъ абхазскій, по основѣ hen или точнѣе heyn (< *hayn), эквиваленту слова san, восходящаго къ пра-формѣ sayn, терминъ относится къ другому, именно -n-развѣтвленію по принятой лингвистической терминологіи[2]).

Разновидности самой основы термина многочисленны, смотря по району распространенія или эпохѣ, которой онѣ принадлежатъ. Есть разновидности по чередованію начальнаго согласнаго, ассибилованнаго ṭ или слабыхъ его представителей—ṭan, ṫan, ḑan, ďan, *шan, san (> zan). Есть разновидности большинства перечисленныхъ видовъ по переглaсовкѣ, вызывавшейся утраченнымъ вторымъ кореннымъ полугласнымъ «y» или его двойникомъ w, такъ какъ пра-формы перечисленныхъ разновидностей—*ṭayn, ḑayn, *sayn, *шayn или *sawn, *шawn и т. п., отсюда при извѣстныхъ элементарно простыхъ и давно выясненныхъ перерожденіяхъ гласнаго «а» въ группѣ съ полугласнымъ «y» (русск. «й») или w могли получиться и дѣйствительно существовали — ṭeyn > ṭen, son, шon и т. п.

Теперь уже выяснено, что соны, что̀ то же сваны[3]), носятъ нынѣшнее свое названіе какъ навязанное имъ въ результатѣ политическаго господства

1) I. Орбели, ц. с., стр. 213, см. также 214.

2) Принято было такое пониманіе термина san потому, что такъ и именуется одинъ изъ народовъ второго развѣтвленія, именно лазы, у сосѣдей: грузины до сихъ поръ называютъ лазовъ ҷанами, а ṭan, resp. ṫan лишь разновидность термина san. Мингрельцы о ṫan'ахъ сохраняютъ представленіе, какъ о народѣ, расположенномъ на югѣ отъ нихъ, въ терминѣ ჭანი ბორია ṫani boria *южный вѣтеръ*, букв. *ҵанскій* (т. е. *ҷанскій*) *вѣтеръ* (I. Кипшидзе, *Мингр.-русскій словарь*, подъ ბორია).

3) По картскому раздвоенію «о» въ wa.

чӑновъ-сановъ, точнѣе *саўновъ (*sawn'овъ) и въ связи съ этимъ—смѣшенія съ ними, отразившагося и на составѣ сванскаго языка, полнаго такъ называемыхъ тубал-кайнизмовъ или особенностей языковъ этой -ш-группы.

Въ свою очередь, и видъ san съ перебоемъ s въ спирантъ h представленъ не только съ огласовкою e, какъ напр., въ *henoq или *heniq, обращенномъ греками въ Ἡνίοχοι, гдѣ hen восходитъ къ пра-формѣ *hayn, но и въ видѣ hon, восходящемъ къ пра-формѣ *hawn, что̀ помимо армянскаго этническаго термина Հոնք hon-q I. А. Орбели правильно указано въ рядѣ географическихъ терминовъ, свидѣтельствующихъ о разселеніи племени съ этимъ именемъ въ предѣлахъ нынѣшней Имеріи (Имеретіи), именно ხონი qon-i (<*hon-i), 1) селеніе въ Шорапанскомъ уѣздѣ, 2) мѣстечко и селеніе въ Кутаисскомъ уѣздѣ, и ონი on-i (<*hon-i) въ Рачинскомъ уѣздѣ, во всѣхъ случаяхъ Кутаисской губерніи. Нельзя однако рѣшительно примкнуть къ мнѣнію I. А. Орбели[1]), что съ henioq'ами не имѣетъ ничего общаго др.-гр. *ჰონე *hone > ჰუნე hune *конь*, откуда въ сложеніи съ gir, resp. ger *сѣдло* не только ონაგირი onagir-i (< *hona-gir-i) или უნაგირი una-gir-i (< *huna-gir-i), resp. უნაგერი una-ger-i какъ въ грузинскомъ, но и ჰუნგირ hun-gir, какъ въ сванскомъ (діал.: шх, Ч უნგირ ungir, тр ჰინგირ hingir, м ჰჷნგირ həngir, тх უნაგირ unagir). Трудно отказаться отъ мысли о связи древне-грузинскаго названія лошади *ჰონე *hone > ჰუნე hune съ этническимъ терминомъ hon, двойникомъ *henoq, искаженнаго въ Ἡνίοχοι, которые, къ слову сказать, славились какъ выдающіеся наѣздники и отчаянные разбойники, пираты. Въ грузинскомъ имѣется и другой этническій терминъ — taṭi-k *арабъ*, въ формѣ ტაიჭი taiṭ-i (< *taṭi-i, ср. տաճիկ taṭik), также обратившійся въ нарицательное имя, означающее *коня*, въ частности *мерина*.

Болѣе того, въ грузинскомъ и терминъ *ристать, скакать на лошади* ჭენება ṭen-eba происходитъ отъ основы ჭენ- ṭen-, означавшаго, по всей видимости, *коня*[2]), притомъ опять таки въ связи съ этническимъ терминомъ ṭen[3]), указанной уже разновидности названія тубал-кайнскаго народа, славившагося ли *конями* или, быть можетъ, имѣвшаго къ лошадямъ какое-либо культовое отношеніе и раздѣлявшаго съ ними названіе.

Въ виду намѣчающейся связи др.-гр. *ჰონე *hon-e > ჰუნე hun-e *конь* съ этническимъ терминомъ hon, при суффиксѣ мн. ч. — honq, возникаетъ вопросъ, не употреблялась ли въ томъ или аналогичномъ значеніи другая

---

1) Ц. с., стр. 214.

2) Ср. фр. chevaucher, ит. cavalcare.

3) Ср. также (Н. Марръ, *Изъ поѣздокъ въ Сванію*, Хр. Вост., 1913) названіе притока р. Хоби — წენი (вм. ჭენი) წყარი ṫen-i (вм. ṭen-i) ṫkari.

разновидность того же этническаго термина *ḣen, точнѣе, ḣeyn, съ суффиксомъ мн. числа — *ḣenq, точнѣе ḣeynq, съ наросшимъ на основѣ именнымъ окончаніемъ (ḣen°/ᵢq̇) лежащая въ основѣ грецизованнаго Ἑνίοχοι? Казалось бы, въ грузинскомъ ცხენი ϑ̇qen-i *лошадь* имѣемъ сложное слово изъ ც ϑ̇, означающаго собственно *лошадь*, и q̇en (< *ḣen)[1]), означающаго или породу *ḣen'скую*, т. е. *ḣenioq̇'скую*, или, быть можетъ, также *лошадь*. Дѣло въ томъ, что по законамъ сравнительной яфетической фонетики к̔арт̔скому, т. е. коренному грузинскому ϑ̇, въ -ш- группѣ языковъ соотвѣтствуетъ ϑ̣, но, къ сожалѣнію, ни одинъ языкъ этой группы, ни ч̔анскій (лазскій), ни мингрельскій не сохранилъ своего собственнаго слова для *лошади*, довольствуясь заимствованнымъ изъ грузинскаго сейчасъ обсуждаемымъ ცხენი ϑ̇qen-i. Ожидавшійся же тубал-каинскій или -ш- группы эквивалентъ ϑ̣ въ названіи *лошади* сохранили абхазы[2]): по-абхазски лошадь — а-ϑ̣ə. Изъ этихъ двухъ яфетическихъ разновидностей названія *лошади*, именно *ϑ̇-i, выдѣляемаго изъ грузинскаго сложнаго слова, и наличнаго въ абхазскомъ ϑ̣ə (съ префиксомъ а-ϑ̣ə), дѣйствительность отдѣльнаго существованія перваго, т. е. *ϑ̇-i, можно подкрѣпить фонетически къ нему примыкающимъ армянскимъ[3]), наличнымъ и въ древне-литературномъ, т. е. ḣайскомъ, ձի đi *ло-*

---

1) Ср. Q̇on-i и On-i отъ *Ḣon-i, см. выше — стр. 327.

2) Впрочемъ слѣдуетъ указать, что цѣликомъ сохранилось слово ჩხენი ϑ̣-q̇eni съ такимъ эквивалентомъ ჩ ϑ̣ вм. ც ϑ̇ въ мингрельскомъ названіи села Чхениши на р. Цхенис-ц̔кали, представляющемъ форму мингрельскаго же Р. падежа (ϑ̣q̇en-i-ши).

3) Что ձի đi не ḣайское, а армянское слово, устанавливается безъ особаго труда исторіею древне-литературнаго или ḣайскаго языка, который въ качествѣ собственнаго ḣайскаго слова въ значеніи *лошади* зналъ երիվար erivar. Въ св. Писаніи երիվար erivar употребляется, судя по *Конкордансу* (Համաբարբառ, Іерусалимъ 1895), 103 раза, а ձի đi — 62 раза, при этомъ въ Пятикнижіи и далѣе до *Царств.* ձի đi употреблено всего *одинъ* разъ, а երիվար erivar — 18 разъ. Эти цифровыя соотношенія не случайны, а свидѣтельствуютъ о постепенномъ вытѣсненіи армянскимъ словомъ ḣайскаго въ частности и въ текстѣ св. Писанія, но не съ одинаковой легкостью изъ всѣхъ его книгъ. Въ **Парал.** армянское ձի đi, берущее верхъ, встрѣчается 8 разъ, а երիվար erivar — 4 раза, но это въ вульгатномъ текстѣ, а въ болѣе древнюю его версію (изд. Г. Халатьянца) изъ тѣхъ восьми случаевъ (I, 18, 4, II, 1, 16, 17; 8, 6; 9, 24, 25, 28; 25, 28) только разъ (II, 1, 17) проникло единовластно ձի đi, разъ (II, 25, 28) вм. ձի đi вульгаты — ձիաստան, также неологизмъ вм. *ասպաստան *aspastan (ср. I *Макк.* 3, 39: ասպաստանին), разъ (I, 18, 4) вм. ձի đi — հեծեալ heċeal *всадникъ*, въ остальныхъ случаяхъ — երիվար erivar, причемъ въ II, 9, 25 рядомъ съ երիվար erivar только по интерполяціи и порчѣ текста въ обѣихъ версіяхъ стоитъ и ձի đi. Что касается индоевропейскаго происхожденія послѣдняго слова, то отожествленіе его съ санскр. ḣáya (Hübschmann, *AG*, 471, 264) давно слѣдовало бы устранить изъ всякаго строго научнаго сравнительнаго изслѣдованія ḣайскаго языка, какъ отпадаетъ теперь изъ числа показанныхъ индоевропейскими (всего 13, притомъ значительная часть съ основательнымъ вопрос. знакомъ) большинство словъ, начинающихся съ đ, какъ то ձուկն đukn *рыба*, ձիր đir *даръ*, ձաւնեմ đawnem *дарю* и др., за выясненіемъ ихъ яфетическаго происхожденія.

*шадь*[1]). Если здѣсь не имѣемъ случайнаго совпаденія ряда благопріятныхъ созвучій, то грузинское ცხენი ϑ-q̇eni оказывается сложнымъ словомъ[2]), дѣйствительно, означающимъ, какъ было сказано, *hen'скую*, т. е. *heniod'скую лошадь* или быть можетъ, просто *лошадь*, при чемъ ცხენი ϑ-q̇en-i пришлось бы признать возникшимъ по типу сложныхъ изъ двухъ синонимовъ (*ϑ-i, q̇en-i) словомъ[3]). Такимъ образомъ и въ мѣстныхъ матеріалахъ была бы засвидѣтельствована закономѣрность разновидности нашего этническаго термина съ огласовкою «е» — q̇en < *hen, лежащаго въ основѣ грецизованнаго Ἡνίοχοι. Въ подтвержденіе существованія все той же разновидности hen, казалось бы, чего легче, какъ указать на haйское слово հէն heyn (<*heyn-i)[4]), мн. հէնք heynq (<*heyniq), означающее *наѣздника, разбойника, пирата, наѣздъ*, равно *наѣздниковъ, разбойничьи набѣги, пиратовъ*, словомъ, судя по свидѣтельству древнихъ грековъ, истыхъ эніоховъ (Ἐνίοχοι), по такому сопоставленію ложится поперекъ дороги то, что h. հէն сближаютъ съ иранскимъ авест. haēnā- *войско, полчище враждебныхъ, діавольскихъ* или *неарійскихъ силъ* и съ санск. sénā- *войско*[5]).

Если, однако, примѣръ случайнаго совпаденія и въ этотъ разъ имѣемъ на сторонѣ исканія индоевропейской этимологіи для haйскаго հէն heyn, то фактъ обращенія этническаго термина въ *разбойный* могъ бы быть подкрѣпленъ и другими случаями, такъ, напр., въ грузинскомъ этническій терминъ ქურდ-ი qurd-i *курдъ* является обычнымъ нарицательнымъ именемъ, выражающимъ понятіе *воръ*. Въ древне-грузинскомъ этническій терминъ ჯიქ-ი ǯiq-i *зихъ*, напоминаетъ мнѣ І. А. Кипшидзе, имѣетъ и значеніе *свирѣпый, жестокій*[6]),

---

1) Если бы не эта поддержка, можно бы было предположить, что начальная группа ϑq̇ представляетъ обычное удвоеніе q̇ въ возмѣщеніе ослабленія двугласнаго еу: *q̇eyn-i > ϑq̇en-i. Кстати, основы для выраженія ѣзды верхомъ также одного происхожденія въ древне-грузинскомъ и haйскомъ, именно h. het||k̔. qed (< *qed) > ново-гр. q̇ed, отсюда h. հեծանել het-an-el *ѣздить верхомъ*, др.-гр. ქედნაჲ qed-n-a-y id., h. հեծեալ het-eal *всадникъ*, др.-гр. მქედარი m-qed-ar-i id.

2) Придется въ то же время признать, что k̔ar̔тскаго, коренного грузинскаго слова полностью не имѣемъ, такъ какъ истертость корней до односогласности свойственна абхазскому и яфетическимъ переживаніямъ въ одномъ изъ языковъ Арменіи, а k̔ar̔тскому, какъ и тубал-каинскимъ, только въ сложеніяхъ, но дополнить недостающіе согласные трудно. Не помогаетъ и св. ცხ̄ჲ ϑāj *лошадь*.

3) Я лишь ставлю, но не рѣшаю вопроса о томъ, этническій ли терминъ обратился въ названіе лошади или слово, означавшее *лошадь*, было использовано въ качествѣ этническаго термина.

4) Р. հինի hini, какъ извѣстно, представляетъ замѣну «е» вульгарнымъ i.

5) Hübschmann, *AG*, стр. 180,345, Bartholomae, *Altiranisches Wörterbuch*, s. v. haēnā стр. 1729.

6) Ср. Шота Руставскій, ვეფხის ტყაოსანი, 26, 3, ср. Н. Марръ, *Вступ. строфы*, стр. 2 (четв. 4, 3), пер., стр. 7 (четв. 4, 3), поясн., стр. 23—24.

по Чубинову — *упрямый*[1]). Въ hайскомъ языкѣ въ качествѣ *разбойнаго отряда* употребляется խուժան q̇ujan, а въ значеніи *варвара*, *дикаря* и т. п. — խուժ q̇uj, представляющія собой этническій терминъ «хузъ», «хузистанецъ». Въ обоихъ языкахъ Арменіи въ значеніи *разбойникъ* употребляется еще աւազակ avaz-ak, въ армянскомъ только это слово и употребляется въ указанномъ значеніи, и возможно, что въ древне-литературный языкъ Арменіи, т. е. въ hайскій онъ внесенъ изъ армянскаго[2]), а въ качествѣ заимствованія слово въ формѣ ავაზაკი avaz-ak-i прошло и въ грузинскій, гдѣ оно въ живой рѣчи соединяется съ ქურდი qurd-i въ сложное ქურდავაზაკი qurd-avaz-ak-i для выраженія полноты грабительскихъ качествъ — въ значеніи *и воръ и разбойникъ*[3]). Этотъ терминъ, по всей вѣроятности, происходитъ отъ этническаго термина a-vaz, названія avaz-g'овъ или abaz-g'овъ, т. е. абхазовъ. Впрочемъ понятіе *наѣздъ, разбойничій набѣгъ*, съ этническимъ терминомъ hen- могло быть связываемо и въ зависимости отъ употребленія, какъ его двойникъ hon въ грузинскомъ (*ჰონე *hon-e>ჰუნე hun-e), въ значеніи *коня, лошади*: отъ пр. asp *лошадь* происходитъ h. ասպատակ asp-at-ak, означающее *наѣздъ, разбойничій набѣгъ*. И раньше было ясно, что греческое названіе рѣки Ἵππος было переводомъ мѣстнаго термина, по-грузински звучащаго ცხენის-წყალი ʒ̇q̇enis-ṫkal-i; теперь же намѣчается, быть можетъ, болѣе правильное объясненіе, что рѣка такъ называлась не въ связи съ *лошадью*, а, какъ въ большинствѣ названій кавказскихъ рѣкъ и ущелій, по населявшему ихъ племени, по названію племени hen'овъ или hon'овъ, получавшему или имѣвшему въ устахъ окрестныхъ племенъ значеніе *коня* и давшему соотвѣтственное основаніе для обращенія «рѣки hen'овъ» (> henioq'овъ) или «hon'овъ» въ «рѣку *лошади*»: Ἵππος, ცხენის-წყალი ʒ̇q̇enis-ṫkal-i.

Страннымъ можетъ показаться, что отъ обсуждаемаго вида нашего термина съ начальнымъ спирантомъ h вм. сибилянта s имѣются разновид-

---

1) Тотъ же этническій терминъ имѣемъ, повидимому, и въ грузинскомъ словѣ ჯიხვი ǰiq̇v-i, въ мингрельскомъ звучащемъ ძიხვი ʒ̇iq̇v-i, что въ обоихъ означаетъ *туръ* (capra caucasica), буквально, слѣдовательно, — «зикхское» (животное). Но вопросъ объ этническихъ терминахъ въ названіяхъ животныхъ требуетъ самостоятельной разработки.

2) Въ hайскомъ текстѣ книги *Парал.* աւազակ awaz-ak встрѣчается всего разъ, въ II, 36, 5, т. е. въ той главѣ, которой вовсе нѣтъ въ древней версіи (изд. Г. Халатьянца), въ двухъ же другихъ мѣстахъ (I, 12, 21, II, 22, 1) и вульгатный текстъ даетъ հէն heyn, древняя же версія въ первомъ случаѣ удерживаетъ безъ перевода (Գեդուր Gedur), какъ LXX (Γεδδούρ), евр. слово גְּדוּד, переводомъ чего является հէն heyn *разбойный отрядъ* въ другой версіи, въ данномъ стихѣ сохранившей болѣе древнее чтеніе армянской Библіи, а во второмъ случаѣ замѣняетъ синонимомъ խուժադուժ q̇ujaduj, терминомъ въ основѣ (խուժ q̇uj) этническаго происхожденія. Любопытно, что во всѣхъ трехъ случаяхъ др.-грузинскій переводъ Библіи читаетъ ავაზაკი avaz-a-k-i, по крайней мѣрѣ въ Московскомъ изданіи.

3) См. Чуб., s. v.

ности съ огласовкою «е»—hen (hen + $^{o}/_{i}$-q̇) и «о»—hon (honq < *hon-q̇), но какъ будто нѣтъ разновидности съ первоначальной огласовкою «а» — han (hani), мн. *hanq̇ > *haniq̇, а равно пра-формы *hayn, но это—только видимость, создаваемая существованіемъ особаго закона, по которому звукъ n въ паузѣ отпадалъ; особенно часто происходитъ это въ яфетическихъ языкахъ со слабымъ n, наличнымъ, какъ мы видѣли, въ абхазскомъ произношеніи термина ṫan (a-ṫan)[1].

На этомъ то основаніи пра-форма этническаго термина ṭayn должна была переродиться въ ṭay, что̀ съ потерею полугласнаго «у» и съ наращеніемъ абхазскаго префикса а- имѣемъ, по всей видимости, a) въ формѣ абхазскаго мн. числа на -ra въ აჭარა A-ṭa-ra, названіи извѣстнаго края въ Батумской области, «Адчары» или «Аджары», нынѣ населенной грузинами-мусульманами[2]), b) въ формѣ абхазскаго ед. числа *а-ṭə, 1) поставленнаго въ грузинскомъ Р. падежѣ въ названіи рѣки აჭის წყალი A-ṭis ṫkal-i (на 5-верстной картѣ—«Ачисъ-цкари», точнѣе Aṭis ṫkari, т. е. съ мингрелизаціею (r вм. l) грузинскаго слова ṫkal-i *вода, рѣка, рѣчка*), 2) поставленнаго въ грузинскомъ И. падежѣ აჭი A-ṭ-i въ названіи села съ древней грузинской церковью на упомянутой рѣчкѣ. На той же рѣчкѣ въ 3—4 верстахъ ниже отъ Aṭi село ჭანეთი ṭan+i-eϑ-i также съ древнею грузинской церковью (Дм. Бакрадзе, *Археологическое путешествіе по Гуріи и Адчарѣ*, СПБ. 1878, стр. 101—107, Е. Такайшвили, არქეოლოგიური მოგზაურობანი და შენიშვნანი, Тифлисъ 1907, стр. 24—26). Какъ ჭანეთი Ṭan+i-eϑ-i значитъ «страна ч̆ановъ», «Ч̆анія», такъ село აჭი A-ṭ-i — «ч̆анск'ое село», აჭის წყალი A-ṭ-is ṫkal-i— «ч̆ан'ская рѣчка»[3]), а აჭარა A-ṭa-ra — «ч̆аны». Все на основаніи того же закона

1) Какъ извѣстно, на этомъ основаніи на грузинскомъ языкѣ ქვა qva *камень* получился изъ *qvan (> нов.-гр. qval, отсюда ქოლა qol-a *побивать камнями*), რქა rqa *рогъ* — изъ *rqan (∾*qran), др.-гр. ჩას ϑa-s *кажется* вм. ჩანს ϑan-s, დგას dgan-s *стоитъ* вм. დგანს dgan-s, особенно же назидательна исторія слова შჱნ шеуn > შჱ шеу (вульг. შე ше) *внутри* (букв. *постройка, домъ*). Въ то же время не исключается возможность, что исходный n въ названіяхъ народовъ отпадалъ, такъ какъ его воспринимали какъ извѣстный суффиксъ мн. числа, который и могъ отпасть въ такомъ случаѣ при появленіи новаго равнозначущаго суффикса.

2) Очевидно, нельзя и теперь усматривать въ терминѣ Аджара, resp. აჭარა Aṭara двойникъ Eger'а и соотвѣтственно предлагать его этимологію (ср. Н. Марръ, *Крещеніе армянъ, грузинъ, абхазовъ и алановъ*, стр. 169, прим. 1).

3) Вопросъ иной, не понималось ли абхазами въ эпоху ихъ господства названіе рѣки Aṭə въ смыслѣ *рѣки Лошади* въ связи съ абхазскимъ словомъ aϑ̣ə *лошадь*, которое тогда могло имѣть глухой ṫ, resp. ṭ вм. средняго ϑ̣. Во всякомъ случаѣ обнаруженіе абхазскаго вліянія въ географической номенклатурѣ этого края имѣетъ реальное значеніе и для позднѣйшей его исторіи до эпохи грузинизаціи. Не менѣе реальное значеніе представляетъ то, что въ терминахъ явно абхазскаго происхожденія A-ṭ-i, Aṭa-ra на лицо лишь одинъ начальный согласный корня ṭyn > ṭn совершенно такъ же, какъ въ терминѣ явно сванскаго происхожденія la-z, resp. la-d̆ — лишь одинъ начальный согласный соотвѣтственной разновидности того же корня: zyn, resp. d̆yn > zn, resp. d̆n.

объ отпаденіи n въ паузѣ дессибилованная разновидность пра-формы этническаго термина ṭan или ṭan, т. е. *ṭayn видоизмѣнилась въ տայ ṭay, съ этническимъ суффиксомъ или, что̀ тоже, съ показателемъ множественности ṭay-q; при сращеніи съ основою архаическаго именного окончанія «o» получается ṭayo, что̀ полностью появляется въ сильныхъ падежахъ hайскаго склоненія, напр. Р. տայոց ṭayo-ϑ, а съ потерею только полугласнаго «y» въ грузинскомъ ტაო ṭao (<ṭ ayo), названіи мѣстности, населенной этими «тайоями», наконецъ, при той же потерѣ «y», но съ этническимъ суффиксомъ q̇ въ греческомъ Τάοχοι, упоминаемомъ еще Ксенофонтомъ и лишь позднѣе вытѣсняемомъ у грековъ терминомъ Τζάνοι, лингвистически собственно отнюдь не болѣе позднимъ. То же самое произошло и съ ассибилованнымъ терминомъ *ḑayn, разновидностью ṭayn и ея эквивалентовъ: по утратѣ исходнаго n и сращеніи именного окончанія «o» съ этническимъ суффиксомъ q̇, *ḑayn долженъ былъ переродиться въ *ḑaoq̇i (< *ḑayo-q̇), что̀ и сохранилось (съ картскимъ, да и абхазскимъ раздвоеніемъ «o» въ wa, resp. va) въ видѣ ჯავახი ḑavaq̇-i, арм. ջաւախ ḑawaq̇ [1]).

Соотвѣтственно съ этимъ искомая разновидность *han, точнѣе *hayn, законнѣйшая пра-форма этническаго термина hen'a (Ἑνίοχοι), двойника hon'a (Հոնք hon-q), могла измѣниться въ весьма раннюю пору въ hay (съ этническимъ суффиксомъ *hay-q̇), что̀ при сращенномъ архаическомъ именномъ окончаніи (o) должно было дать hayo (съ этническимъ суффиксомъ *hayo-q̇); все это, почти все это имѣется на лицо. Древніе армяне, а по традиціи отъ нихъ и новые, усвоили себѣ это названіе одного изъ яфетическихъ народовъ: каждый изъ армянъ называетъ и теперь себя Հայ hay, древніе армяне въ цѣлости называли себя, равно свою страну Հայք hay-q (<*hay-q̇), а въ Р. падежѣ мн. ч. Հայոց hayo-ϑ на лицо та же основа съ сращеннымъ именнымъ окончаніемъ.

Но эта разновидность нашего этническаго термина была прикрѣплена не только къ югу или къ предѣламъ Арменіи. На самомъ сѣверѣ прослѣживаемаго теперь яфетическаго міра за Ἡνίοχοι и Ζύγοι еще въ I-мъ вѣкѣ до Р. Хр. находился, по свѣдѣніямъ грековъ, народъ Ἀχαιοί: есть ли въ начальномъ a- этого этническаго термина результатъ приспособленія его къ обычнымъ для грековъ ахеямъ или, что̀ по нѣкоторымъ даннымъ вѣроятнѣе, простой абхазскій префиксъ a-, въ обоихъ случаяхъ въ основѣ его лежитъ q̇ay (-χαι-), т. е. тотъ же hay съ подъемомъ спиранта h въ твердый q̇, какъ это наблюдается и въ Арменіи въ нѣкоторыхъ діалектахъ, напр. мокскомъ [2]), да и въ Грузіи, Сваніи и т. п.

---

1) Когда въ hайскомъ это слово во мн. числѣ получаетъ окончаніе ք q (ջաւախք ḑawaq̇q), то въ концѣ слова сходятся два вида (q̇, q) одного и того же суффикса мн. числа.

2) Нѣтъ пока никакого основанія думать, что видъ со слабымъ h есть первичное яв-

Нельзя, однако, утверждать и того, что первичная форма этой разновидности ḣayn не оставила никакихъ слѣдовъ въ мѣстной географической номенклатурѣ. Какъ на сѣверѣ въ предѣлахъ Кутаисской губерніи этническій терминъ ḣon сохранился въ названіяхъ селъ и городовъ въ формѣ q̇on-i (<*ḣon-i), on-i (<*ḣoni), такъ на югѣ въ предѣлахъ Арменіи разновидность того же термина съ потерею полугласнаго «у»—ḣan, двойникъ san'a, съ сращеннымъ именнымъ окончаніемъ i, сохранился въ названіяхъ историческихъ городовъ Հանի Han-i на западной окраинѣ Арменіи, и то же Հանի Hani > Անի Ani у насъ въ Карсской области, гдѣ теперь, какъ извѣстно,—однѣ развалины.

При стоящихъ на очереди лингвистическихъ вопросахъ объ яфетическихъ элементахъ въ языкахъ Арменіи выясненіе происхожденія этническаго термина, которымъ до сего дня продолжаютъ называть себя армяне, имѣетъ вполнѣ реальное значеніе. Ясное дѣло, что яфетическій языкъ эніохскаго, resp. ḣenoq̇'скаго типа долженъ если не господствовать въ яфетическомъ слоѣ языковъ Арменіи, то лежать особо густымъ пластомъ въ его основѣ. Элементы лингвистическаго сродства языковъ Арменіи, съ одной стороны,—съ яфетическимъ слоемъ абхазскаго языка, съ другой — съ коренными особенностями сванскаго языка только и могутъ содѣйствовать въ первую очередь опредѣленію истой физіономіи эніохскаго языка. Для работы надъ этой дальнѣйшей задачею этническіе термины теряютъ значеніе; они сами нуждаются въ разъясненіи, такъ, напр., въ отношеніи того, племена какого развѣтвленія обнимаетъ терминъ ḣen$^o/_a$q̇ (>'Ἐνίοχοι) и его фонетически дифференцированныя разновидности. Правда ли, что онъ, этотъ терминъ,—гибриднаго состава, т. е. по суффиксу q̇—одного развѣтвленія яфетическихъ языковъ, а по основѣ—другого? Разновидности основы того же термина бываютъ снабжены вм. этническаго суффикса q̇, показателя множественности, равнозначущими суффиксами другого развѣтвленія яфетическихъ языковъ, — то iv, напр. Ծանիւ ṭan-iv, то ar, напр. ծանար ṭan-ar. Не столько фонетическія въ самой основѣ перерожденія, сколько морфологическія колебанія въ образованіи мн. числа, заставляющія относить этническіе термины отъ одного развѣтвленія языковъ къ другому, даже отъ одной группы къ другой, говорятъ ясно, что на нихъ, на

---

леніе, а съ твердымъ q̇ — позднѣйшее: какъ въ рядѣ разновидностей съ передненебнымъ начальнымъ звукомъ мы констатировали чередованіе слабыхъ согласныхъ съ сильными (san (>zan), šan, ṫan, ṭan, ďan, ḏan), такъ имѣются соотвѣтственныя разновидности и съ гортаннымъ не только ḣayn, resp. ḣen, q̇ayn, resp. q̇en и т. п., но и ḳayn (קין, ср. также по существу совершенно правильно отожествляемыхъ Н. Г. Адонцемъ съ цанами Кену и о-кен-итовъ, *Арменія въ эпоху Юстиніана*, СПБ. 1908, стр. 63 сл.), точный перебойный эквивалентъ разновидности ṭayn, откуда не только ṭeyn (ծէյնք ṭeyn-q) и ṭen (ტენება ṭen-eba), но и ტანი ṭan-i.

эти термины, полагаться нельзя, когда рѣчь идетъ о реальномъ ихъ содержаніи. Раскрытіе не политическаго, а природнаго этническаго значенія въ частности термина Ἡνίοχοι (< *ḣenº/ᵢq̇) цѣликомъ зависитъ отъ выясненія реальныхъ размѣровъ того лингвистическаго матеріала, который въ перечисленныхъ языкахъ можетъ быть признанъ, на основаніи сравнительной работы, эніохскимъ осадкомъ.

Впрочемъ, разновидности нашего термина въ настоящей работѣ отнюдь не исчерпаны. Но, когда я или кто другой вернется къ исчерпывающему, притомъ систематическому ихъ изложенію, то встанетъ вопросъ не только о полнотѣ перечня, но и о классификаціи разновидностей по принадлежности къ тому или иному типу яфетическихъ языковъ. Знакомые съ основами сравнительной яфетической фонетики, сами, по всей вѣроятности, не могли не намѣтить въ общихъ чертахъ этой классификаціи: напр., разновидности а) съ s > ṫ (сюда же съ ď или ϑ̇) относятся къ -s- группѣ (карт̔ской), b) съ ш > ṭ (сюда же съ ḍ или ϑ̣) — къ -ш- группѣ (такъ называемой тубал-каинской), с) съ h > k̇, resp. q̇ (сюда же и ğ) — къ группѣ основного слоя сванскаго языка, что же касается разновидности съ дессибилованнымъ t, то она можетъ происходить и отъ к̔арт̔скаго (ṫ) и отъ т.-к. (ṭ) прототипа.

Выводъ изъ сказаннаго простой, для меня — единственный: пока, съ одной стороны, даже спеціалисты не берутъ на себя труда основательно познакомиться съ яфетидологическими работами въ предѣлахъ хотя бы печатнаго матеріала и въ полномъ невѣдѣніи ихъ результатовъ пишутъ о Кавказѣ, играя ихъ языками и племенами, какъ мертвыми шахматными фигурами, а съ другой стороны, новое христіанское миссіонерство поучаетъ абхазскій народъ ихъ родной рѣчи по создаваемымъ вновь переводнымъ литературнымъ памятникамъ, надо спѣшить учиться у абхазовъ ихъ живому языку, надо торопиться спасеніемъ устныхъ памятниковъ народной словесности, чтобы завѣтъ Услара, за которымъ полувѣковая давность, пересталъ, наконецъ, быть гласомъ вопіющаго въ пустынѣ, и тогда только получитъ наука полноту подлинныхъ матеріаловъ, которыхъ она жаждетъ для разрѣшенія цѣлаго ряда назрѣвшихъ историческихъ проблеммъ по кавказскому краю. Что для этого требуется прежде всего подготовка кадра работниковъ, внесеніе изученія абхазскаго языка въ кругъ академическихъ работъ и университетскихъ занятій, для меня также не подлежитъ сомнѣнію: дѣло должно начаться организаціею систематическаго университетскаго преподаванія не только абхазскаго, но и ближайше родственныхъ съ нимъ нелитературныхъ языковъ, если русской наукѣ суждено подняться въ изученіи кавказскаго многоязычія выше устанавливаемаго любителями и самоучками уровня.

## Транскрипція абхазскихъ звуковъ [1]).

| | Яфетидолог. система. | Мягкіе или смягченные. | Грузин. соотв. | Алфавитъ Переводч. комитета. |
|---|---|---|---|---|
| 1. | a | | ა | а |
| 2. | b | | ბ | б |
| 3. | g | | გ | г |
| 3a. | | g̦ | мягк. გ (= გჲ) | ґ (ґv) |
| 4. | d | | დ | д |
| 5. | đ | | | дᶦ |
| 6. | e | | ე | е [2]) |
| 7. | v | | ვ | в |
| 8. | v̱ | | дебел. ვ | — |
| 9. | z | | ზ | з |
| 9a. | | z̦ | смягч. ზ (= ზჲ) | —[з̆] |
| 10. | ə | | ჷ [3]) | ʏ |
| 11. | ϑ | | თ | Ђ |
| 12. | ϑ̊ [4]) | | губн. თ + ფ | т |
| 13. | i | | ი | і [5]) |
| 14. | k | | კ | к |
| 14a. | | k̦ | смягч. კ (= კჲ) | — [к̆] |
| 15. | l | | ლ | л |
| 15a. | | l̦ | смягч. ლ (мингр. ლჲ) | —[л̆] |
| 16. | m | | მ | м |
| 17. | n | | ნ | н |
| 17a. | | n̦ | смягч. ნ (= ნჲ) | —[н̆] |
| 18. | y | | ჲ | —[й] |
| 19. | o | | ო | о |
| 20. | p | | პ | п |
| 21. | j | | ჟ | ж |
| 21a. | | j̦ | смягч. ჟ (= ჟჲ) | ӂ |
| 22. | ǯ̊ | | слитн. губн. (ზ + ჟ) + ჳ | зж |
| 22a. | | ǯ̦ | смягч. слитн. губн. (ზ + ჟ) + ჳ | з̆ж |
| 23. | r | | რ | р |
| 24. | s | | ს | с |
| 25. | s̱ | | дебелый ს | —[ç] |
| 26. | t | | ტ | т |
| 27. | ŧ [6]) | | слитн. губн. ტ + პ | ҭ |
| 28. | u | | უ | у |
| 29. | w | | ჳ | —[ў] |
| 30. | φ | | ფ | ђ |
| 31. | q | | ქ | ҕ |
| 31a. | | q̦ | смягч. ქ (= ქჲ) | ҕ̆ |
| 32. | ğ | | ღ | ҕ |
| 32a. | | ğ̦ | смягч. ღ (= ღჲ) | ҕ̆ (ҕ̆v) |
| 33. | k̇ | | ყ | q |
| 33a. | | k̦̇ | смягч. ყ (= ყჲ) | q̆ |
| 34. | ш | | შ | ш |
| 34a. | | ш̦ [7]) | смягч. შ (= შჲ) | ш̆ |
| 35. | ш̊ | | — слитн. губн. შ + ჳ | щ |
| 36. | ш̦̊ | | — смяг. слитн. губн. შ + ჳ | щ̆ |
| 37. | ϑ̇ | | ჩ | ч |
| 38. | ϑ̱̇ | | — дебел. ჩ | ҿ |
| 39. | ϑ̈ | | ც | ц |
| 40. | ϑ̱̈ | | дебел. ც | — |
| 41. | ϑ̊̈ | | слитный губн. ც + ჳ | џ |
| 42. | ď | | ძ | ӡ |
| 43. | ď̊ | | слитн. губн. ძ + ჳ | ʝ |
| 44. | ṭ | | წ | ҵ |
| 45. | ṭ̱ | | — дебел. წ | — |
| 46. | ṭ̊ [8]) | | слитн. губн. წ + ჳ | ҵ̆ |
| 47. | ţ | | ჭ | ҷ |
| 48. | ţ̱ | | — дебел. ჭ | ҽ̆ |
| 49. | q̇ | | ხ | х |
| 49a. | | q̦̇ | мягк. ხ (= ხჲ) | х̆ |
| 50. | d̦ | | ჯ | џ |
| 50a. | | d̦̆ | мягкій ჯ (= ჯჲ) | џ̆ |
| 51. | h̦ [9]) | | — болѣе глубокій спирантъ чѣмъ h груз. ჰ | h |
| 52. | ɦ | | — сліяніе того же звука съ ჳ | ɦ |
| 53. | f | | ჶ | ф |
| 54. | γ̊ [10]) | | — слитн. ჳ + ჲ съ предш. спирантомъ, близкимъ къ ჸ | ꙍ |

1) Ср. П. Г. Чарая, ц. с., § 11, стр. 55—56. 2) Слѣдовало бы э. 3) Наличный въ сванскомъ и мингрельскомъ, равно въ языкахъ Арменіи (ը). 4) а не t̊. 5) Было бы послѣдовательнѣе — и. 6) а не t̊. 7) а не ш̄. 8) а не ϑ̊. 9) а не h = ჰ. 10) а не γ̊.

## Яфетическая вѣтвь языковъ

(съ лингвистическими терминами вм. этническихъ въ названіяхъ родовъ и видовъ)

- -n- развѣтвленіе
  - **-s- группа** (такъ называемая ка̔рі̔ская): картскій (грузинскій) языкъ (собственно коренной слой грузинскаго языка).
  - -ш- группа (такъ называемая тубалкайнская): иверскій = мингрельскій и ча̔нскій = лазскій языки.
- мѣшаные типы языковъ
  - сванскій языкъ.
  - языкъ 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей.
  - языкъ ванскихъ клинообразныхъ надписей.
  - [до-арійскій языкъ Арменіи], отложившійся въ арійзованномъ армянскомъ языкѣ, такъ называемомъ ашхарһабарѣ или вульгарномъ армянскомъ.
- -q- развѣтвленіе
  - **-n- группа:** [до-арійскій языкъ Арменіи], отложившійся въ арійзованномъ һайскомъ языкѣ, такъ называемомъ грабарѣ или древне-литературномъ языкѣ Арменіи.
  - **-l- группа:** основной слой яфетическихъ элементовъ абхазскаго языка.

# Оглавленіе. — Sommaire.

**Статьи:**


стр.

**И. И. Янжулъ.** Національность и продолжительность жизни (долголѣтіе) нашихъ академиковъ . . . . . . . 279

***Э. Штеллингъ.** Предварительное сообщеніе о результатахъ произведенныхъ Р. Абельсомъ магнитныхъ наблюденій въ окрестностяхъ Екатеринбургской Обсерваторіи. . . . 299

**Н. Я. Марръ.** Изъ лингвистической поѣздки въ Абхазію. Къ этнологическимъ вопросамъ . . . . . . . . . 303


**Mémoires:**


PAG.

***I. I. Janžul.** La nationalité et l'âge des académiciens russes. . . . . . . . . 279

**Ed. Stelling.** Vorläufige Mittheilung über die Resultate der von R. Abels in der Umgegend des Observatoriums zu Ekaterinburg angestellten magnetischen Beobachtungen. . . . 299

***N. J. Marr.** Résultats éthnologiques d'une excursion linguistique en Abkhasie . . . . . . . . . . . . . . 303


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Мартъ 1913 г. За Непремѣннаго Секретаря, Академикъ *А. Карпинскій.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 7.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 АПРѢЛЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 AVRIL.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, —2 рубля.

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ

# ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

## ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 12 ЯНВАРЯ 1913 ГОДА.

Временно Управляющій Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ отношеніемъ отъ 5 января с. г. за № 54 увѣдомилъ Вице-Президента Академіи, что Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 17 декабря минувшаго года за № 83 экстраординарные академики Императорской Академіи Наукъ, ординарные профессоры: С.-Петербургскаго Политехническаго Института Императора Петра Великаго докторъ государственнаго права, дѣйствительный статскій совѣтникъ М. А. Дьяконовъ и Императорскаго С.-Петербургскаго Университета, причисленный къ первому Департаменту Министерства Иностранныхъ Дѣлъ докторъ армянской словесности статскій совѣтникъ Н. Я. Марръ утверждены ординарными академиками той же Академіи: первый — по исторіи и древностямъ Россійскимъ, а второй—по исторіи, литературѣ и древностямъ азіатскихъ народовъ, оба, согласно избранію, съ 1 іюля минувшаго года, съ оставленіемъ ихъ въ занимаемыхъ ими должностяхъ ординарныхъ профессоровъ, а послѣдняго, сверхъ того, и причисленнымъ къ первому Департаменту Министерства Иностранныхъ Дѣлъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Департаментъ Общихъ Дѣлъ Министерства Народнаго Просвѣщенія отношеніемъ отъ 11 декабря минувшаго года за № 15014 увѣдомилъ Канцелярію Правленія Императорской Академіи Наукъ, что Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 20 минувшаго ноября за № 76 ученый хранитель рукописей Библіотеки Академіи статскій со-

вѣтникъ В. И. Срезневскій назначенъ Библіотекаремъ той же Библіотеки, съ 1 іюля сего года.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Циркулярнымъ отношеніемъ отъ 22 декабря минувшаго года Общество Ревнителей Исторіи увѣдомило Академію Наукъ, что 1 февраля с. г. исполняется столѣтіе существованія газеты „Русскій Инвалидъ", и просило сообщить не позднѣе 15 января с. г.. члену Совѣта сего Общества М. К. Соколовскому (В. О., 10 лин., 23), не пожелаетъ ли Академія Наукъ принять участіе въ празднованіи этого юбилея.

Положено привѣтствовать газету „Русскій Инвалидъ" телеграммою.

Дѣйствительный статскій совѣтникъ Петръ Владимировичъ Гейцыгъ (С.-Пб., Греческій просп., 23) принесъ въ даръ Академіи Наукъ, черезъ посредство Б. Л. Модзалевскаго, гравированный портретъ академика А. И. Шерера (род. 1771 † 1824).

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи, а портретъ передать на храненіе въ Архивъ Конференціи.

Академикъ А. А. Марковъ обратился въ Общее Собраніе съ нижеслѣдующимъ заявленіемъ:

„Считаю своимъ долгомъ обратить вниманіе Общаго Собранія на то, что въ текущемъ году исполняется двухсотлѣтній юбилей закона большихъ чиселъ. Начало этому закону положено знаменитой теоремой Якова Бернулли, которая опубликована въ его сочиненіи „Ars conjectandi", помѣченномъ 1713 годомъ.

„Полагаю, что Академіи Наукъ слѣдуетъ такъ или иначе ознаменовать этотъ юбилей, который непосредственно касается не только I-го Отдѣленія, но и III-го, ибо законъ большихъ чиселъ играетъ важную роль въ статистикѣ.

„Предлагаю выбрать Коммиссію для обсужденія формы торжества".

Къ изложенному заявленію академика А. А. Маркова присоединили свои подписи академики И. И. Янжулъ, А. М. Ляпуновъ и В. А. Стекловъ.

Академикъ М. А. Рыкачевъ сдѣлалъ въ связи съ этимъ слѣдующее заявленіе:

„По поводу предложенія академика А. А. Маркова, позволяю себѣ обратить вниманіе гг. членовъ Коммиссіи, которые будутъ обсуждать предложеніе праздновать юбилей закона большихъ чиселъ, что Академія Наукъ не находила нужнымъ праздновать еще болѣе важныя открытія въ области математики, какъ, напримѣръ, изобрѣтеніе дифференціальнаго исчисленія, а также, что подобное празднованіе скорѣе было бы умѣстно учрежденіемъ, въ трудахъ котораго былъ опубликованъ означенный законъ,

важный не только по его научному значенію, но и по широкому его примѣненію для практическихъ цѣлей".

Положено для обсужденія вопроса объ ознаменованіи Академіей 200-лѣтняго юбилея закона большихъ чиселъ образовать Коммиссію изъ академиковъ К. Г. Залемана, А. А. Маркова, И. И. Янжула, А. М. Ляпунова и В. А. Стеклова.

## Засѣданіе 9 февраля 1913 года.

Читанъ подписанный академиками К. Г. Залеманомъ, А. А. Марковымъ, И. И. Янжуломъ, А. М. Ляпуновымъ и В. А. Стекловымъ нижеслѣдующій докладъ Коммиссіи по вопросу объ ознаменованіи 200-лѣтняго юбилея закона большихъ чиселъ.

„Обсудивъ вопросъ, Коммиссія пришла къ заключенію, что ознаменовать юбилей можно слѣдующимъ образомъ.

„Во-первыхъ, устроить особое торжественное засѣданіе Академіи, при чемъ къ дѣятельному участію въ этомъ засѣданіи желательно изъ постороннихъ ученыхъ привлечь члена Государственнаго Совѣта А. В. Васильева и профессора С.-Петербургскаго Политехническаго Института А. А. Чупрова.

„Во-вторыхъ, издать переводъ на русскій языкъ четвертой части „Ars conjectandi"; такой переводъ, подъ редакціей академика А. А. Маркова, съ успѣхомъ можетъ выполнить приватъ-доцентъ С.-Петербургскаго Университета В. Я. Успенскій.

„Наконецъ, академикъ А. А. Марковъ предлагаетъ сдѣлать Академическимъ изданіемъ приготовленный имъ переводъ на французскій языкъ дополнительныхъ статей третьяго изданія его „Исчисленія вѣроятностей", которое печатается и должно появиться въ текущемъ году.

„Относительно этихъ дополнительныхъ статей слѣдуетъ замѣтить, что онѣ посвящены вопросамъ, тѣсно связаннымъ съ закономъ большихъ чиселъ. Новыхъ результатовъ онѣ не содержатъ, но онѣ содержатъ переработанное и связное изложеніе результатовъ, добытыхъ методомъ нашего незабвеннаго Чебышева, методомъ математическихъ ожиданій. Такое изложеніе появляется впервые въ третьемъ изданіи книги А. А. Маркова.

„Къ указаннымъ изданіямъ предполагается присоединить портретъ Якова Бернулли. Но, во всякомъ случаѣ, большихъ расходовъ не потребуется".

Положено имѣть сужденіе по этому дѣлу въ слѣдующемъ засѣданіи.

Главное Управленіе по дѣламъ печати обратилось въ Академію съ нижеслѣдующимъ отношеніемъ отъ 12 января с. г. за № 473:

„Главное Управленіе по дѣламъ печати, желая на устраиваемой имъ Выставкѣ произведеній печати, вышедшихъ въ Россіи въ 1912 г., по воз-

можности достойнѣе отмѣтить предстоящій трехсотлѣтній юбилей Царствующаго Дома Романовыхъ, имѣетъ честь обратиться къ Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшею просьбою не отказать отпустить изъ Библіотеки Академіи имѣющіяся въ ней описанія священнаго Коронованія Государей Россійскихъ изъ Дома Романовыхъ, а также, по соглашенію съ Академіей редактора Книжной Лѣтописи А. Д. Торопова, нѣсколько изданій Академіи, какъ показателей развитія въ Россіи печатнаго дѣла. Указанныя изданія, весьма желательныя Главному Управленію по дѣламъ печати, на все время существованія названной Выставки, т. е. съ 15 февраля по 15 апрѣля с. г., будутъ сохраняемы со всевозможною тщательностью подъ стекломъ въ особыхъ витринахъ".

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что въ виду спѣшности дѣла изложенное отношеніе Главнаго Управленія по дѣламъ печати было имъ доложено въ ближайшемъ же засѣданіи Конференціи, именно въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 16 января с. г., которое и постановило: разрѣшить выдачу на упомянутую Выставку необходимыхъ экземпляровъ изданій изъ Библіотеки и изъ Книжнаго Склада Академіи, сообщить объ этомъ и. д. Начальника Главнаго Управленія по дѣламъ печати, Непремѣнному Секретарю и директору I-го Отдѣленія Библіотеки и довести о всемъ изложенномъ до свѣдѣнія Общаго Собранія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 23 ЯНВАРЯ 1913 ГОДА.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра баронъ М. А. Таубе отношеніемъ отъ 21 января с. г. за № 2986 сообщилъ Вице-Президенту Академіи,—въ дополненіе къ отношенію на имя Августѣйшаго Президента отъ 8 декабря 1912 г. за № 49077,—что въ Комиссію по вопросу о преобразованіи Ташкентской Обсерваторіи представителями отъ Военнаго Вѣдомства назначены Начальникъ Корпуса военныхъ топографовъ геодезистъ генералъ-лейтенантъ Померанцевъ и завѣдывающій Ташкентской Астрономической Обсерваторіей Генеральнаго Штаба полковникъ Аузанъ.

Положено сообщить объ этомъ предсѣдателю Комиссіи по вопросу о преобразованіи Ташкентской Обсерваторіи академику О. А. Баклунду и директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академику М. А. Рыкачеву.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра баронъ М. А. Таубе отношеніемъ отъ 16 января с. г. за № 1958 увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря, что въ Междувѣдомственную Комиссію для производства магнитной съемки Россіи представителями отъ Министерства Торговли и Промышленности назначены: членъ Горнаго Ученаго Комитета горный инженеръ тайный совѣтникъ Урбановичъ и профессоръ Горнаго Института Императрицы Екатерины II по каѳедрѣ геодезіи и маркшейдерскаго искусства горный инженеръ статскій совѣтникъ Бауманъ.

Положено увѣдомить объ этомъ предсѣдателя Комиссіи для производства магнитной съемки Россіи академика М. А. Рыкачева.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ обратился къ Непремѣнному Секретарю съ отношеніемъ отъ 10 января с. г. за № 419 нижеслѣдующаго содержанія:

„Императорскій Посолъ въ Парижѣ сообщилъ Министерству Иностранныхъ Дѣлъ, что съ 25 по 29 марта с. г. нов. ст. въ Монако имѣетъ состояться IX сессія Постояннаго Совѣта Международнаго Зоологическаго Конгресса, и что Императорское Правительство приглашается принять въ ней участіе путемъ командированія своихъ делегатовъ.

„Сообщая о вышеизложенномъ и препровождая при семъ одинъ экземпляръ печатной програмы упомянутаго съѣзда, Второй Департа-

ментъ имѣетъ честь покорнѣйше просить Ваше Превосходительство не отказать въ сообщеніи отзыва по поводу настоящаго приглашенія.

„Къ сему Департаментъ считаетъ долгомъ присовокупить, что о настоящемъ приглашеніи доведено до свѣдѣнія г. Министра Народнаго Просвѣщенія“.

Положено сообщить Второму Департаменту Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, что Академія командируетъ на IX-й Зоологическій Конгрессъ ординарнаго академика В. В. Заленскаго.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ обратился въ Академію съ отношеніемъ отъ 10 января с. г. за № 405 нижеслѣдующаго содержанія:

„Пребывающее здѣсь Великобританское Посольство, по порученію своего Правительства, увѣдомило Министерство Иностранныхъ Дѣлъ, что въ августѣ с. г. состоится въ Торонто, въ Канадѣ XII Международный Геологическій Конгрессъ, и просило передать Императорскому Правительству приглашеніе принять въ немъ участіе путемъ командированія официальныхъ делегатовъ.

„Сообщая о семъ и препровождая программу Конгресса съ принадлежащей къ ней географической картой, Второй Департаментъ имѣетъ честь покорнѣйше просить Императорскую Академію Наукъ не отказать въ сообщеніи отзыва по поводу настоящаго приглашенія Великобританскаго Посольства“.

Положено сообщить Второму Департаменту Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, что Академія командируетъ на XII-й Международный Геологическій Конгрессъ въ Канадѣ ординарныхъ академиковъ Ѳ. Н. Чернышева и В. И. Вернадскаго и старшаго ученаго хранителя Геологическаго Музея Академіи И. П. Толмачева.

Профессоръ Вѣнскаго Университета докторъ Фрицъ Махачекъ (Dr. Fritz Machatschek) препроводилъ въ даръ Академіи: а) экземпляръ своего труда „Der westlichste Tienschan“ (напечатаннаго въ „Dr. A. Petermanns Mitteilungen ....“, Ergänzungsheft № 176) и б) оттискъ своей замѣтки „Zum Klima von Turkestan“ (изъ „Meteorologische Zeitschrift“, H. 10, 1912).

Положено благодарить профессора Махачека, а книги передать въ Геологическій Музей.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ Отдѣленію свою статью: „Примѣръ статистическаго изслѣдованія надъ текстомъ „Евгенія Онѣгина“, иллюстрирующій связь испытаній въ цѣпь“ (A. A. Markov. Essai d'une recherche statistique sur le texte du roman „Eugène Onégin“, illustrant la liaison des épreuves en chaîne).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Директоръ Геологическаго и Минералогическаго Музея академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго Музея“ отчетъ по Музею за 1912 годъ.

Положено напечатать этотъ отчетъ въ указанномъ изданіи.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго Музея“ статью Н. И. Каракаша, озаглавленную „Геологическій очеркъ долины р. Мзымты Черноморской губ.“ (N. I. Karakaš. Esquisse géologique de la vallée de la rivière Mzymta, gouvernement Černomorsk) и составляющую отчетъ о командировкѣ, данной Н. И. Каракашу Академіей Наукъ въ 1911 году. Къ статьѣ приложено нѣсколько рисунковъ.

Положено напечатать статью Н. И. Каракаша въ „Трудахъ Геологическаго Музея“.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью О. А. и Б. А. Федченко: „*Sphenoclea* Gaertn. въ Туркестанѣ“ (O. A. et B. A. Fedčenko. „*Sphenoclea* Gaertn. en Turkestan“).

Авторы (двое) просятъ сто отдѣльныхъ оттисковъ.

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“ и сообщить Типографіи о выдачѣ авторамъ 100 отдѣльныхъ оттисковъ.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, т. XVIII, статью Ю. Н. Вагнера (J. N. Wagner) на нѣмецкомъ языкѣ, подъ заглавіемъ: „*Ceratophyllus Calcarifer* sp. n.“, съ 4 рисунками.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, т. XVIII.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея,“ работу Бенедикта Дыбовскаго и Яна Грохмалицкаго, на нѣмецкомъ языкѣ, подъ заглавіемъ: „Beiträge zur Kenntnis der Baikalmollusken. I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam. Von D-r Benedyct Dybowski und D-r Jan Grochmalicki“ (Матеріалы къ познанію Байкальскихъ моллюсковъ I. *Baicaliidae*. 1. *Turribaicaliinae* nova subfam.).

Къ статьѣ приложены многочисленные фотографическіе снимки на трехъ таблицахъ.

Положено напечатать работу г.г. Б. Дыбовскаго и Я. Грохмалицкаго въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, статью С. И. Огнева: „Новый видъ хомяка *Cricetulus pamirensis* sp. nova“ [S. I. Ogneff

(Ognev). Une nouvelle espèce de hamster — *Cricetulus pamirensis* sp. nova]. Къ статьѣ приложены три фотографическихъ снимка.

Положено напечатать статью С. И. Огнева въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Фаунѣ Россіи...“ работу проф. М. А. Мензбира: „Птицы. Т. IV. *Falconiformes*. Семейство *Falconidae*“. Вып. 1, съ рисунками въ текстѣ и таблицами.

Положено напечатать работу проф. М. А. Мензбира въ „Фаунѣ Россіи...“.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ просилъ распоряженія Отдѣленія напечатать вторымъ изданіемъ, въ количествѣ 300 экземпляровъ, „Инструкцію для коллектированія прѣсноводной фауны“ (IV), составленную А. С. Скориковымъ.

Положено напечатать означенную „Инструкцію“ 2-мъ изданіемъ, въ количествѣ 300 экземпляровъ.

Академикъ В. А. Стекловъ представилъ Отдѣленію оттискъ некролога Анри Пуанкарэ, напечатаннаго имъ въ „Журналѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія“.

Положено передать этотъ оттискъ въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

### ЗАСѢДАНІЕ 6 ФЕВРАЛЯ 1913 ГОДА.

Морской Министръ отношеніемъ отъ 26 января с. г. за № 733 довелъ до свѣдѣнія Конференціи Императорской Академіи Наукъ, что представителями отъ Морского Министерства въ Междувѣдомственной Комиссіи для производства магнитной съемки Россіи имъ назначены: Начальникъ Главнаго Гидрографическаго Управленія генералъ-лейтенантъ Вилькицкій, Завѣдывающій компаснымъ дѣломъ во флотѣ генералъ-маіоръ Оглоблинскій и Начальникъ Геодезической части Главнаго Гидрографическаго Управленія полковникъ Мордовинъ, при чемъ, въ случаѣ невозможности для генералъ-лейтенанта Вилькицкаго присутствовать въ засѣданіяхъ Комиссіи, его будетъ замѣщать помощникъ его генералъ-маіоръ Бухтѣевъ.

Положено сообщить объ этомъ предсѣдателю Комиссіи по магнитной съемкѣ Россіи академику М. А. Рыкачеву.

Сергѣй Владиміровичъ Орловъ (Москва, Волхонка, I-я гимназія) при письмѣ отъ 4 января с. г. препроводилъ въ Академію свою рукопись: „Къ вопросу о вычисленіи массы кометныхъ ядеръ по ихъ яркости“ (S. V. Orlov. Sur la calculation de la masse des noyaux des comètes d'après leur éclat), съ просьбою о напечатаніи ея въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ, ознакомившись съ содержаніемъ статьи С. В. Орлова, высказался за напечатаніе ея въ указанномъ изданіи.

Положено напечатать статью С. В. Орлова въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ А. С. Фаминцынъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью В. И. Палладина и С. Д. Львова: „Вліяніе дыхательныхъ хромогеновъ на спиртовое броженіе" [V. Palladin et S. Lvoff (Lvov). Sur l'influence des chromogènes respiratoires sur la fermentation alcoolique].

Профессоръ В. И. Палладинъ проситъ 100 отдѣльныхъ оттисковъ.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи и сообщить Типографіи Академіи о выдачѣ проф. В. И. Палладину 100 оттисковъ.

Академикъ Ө. Н. Чернышевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ" Геологическаго Музея, статью профессора И. Ө. Синцова [Prof. I. Sinzow (Sincov)] на нѣмецкомъ языкѣ подъ заглавіемъ: „Beiträge zur Kenntnis der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus Gebietes" (Матеріалы къ познанію нижнемѣловыхъ отложеній Сѣвернаго Кавказа). Къ статьѣ приложены 4 рисунка въ текстѣ, 1 карта и 3 таблицы.

Положено напечатать статью профессора И. Ө. Синцова въ „Трудахъ" Геологическаго Музея.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея", статью старшаго ботаника Музея Н. А. Буша (N. A. Busch): „De *Stubendorffiae* generis specie nova" (О новомъ видѣ рода *Stubendorffia)*. Клише съ изображеніемъ новаго растенія любезно предоставлено Б. А. Федченко.

Положено напечатать статью Н. А. Буша въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи, статью А. Е. Ферсмана „О кристаллической формѣ платиносемипиридинаминхлоросульфоновой кислоты" (A. E. Fersmann. Sur les formes cristallines d'un composé organique de platine). Къ статьѣ приложены три рисунка въ текстѣ.

Положено напечатать статью А. Е. Ферсмана въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи, статью на французскомъ языкѣ Луи Дюпарка, А. Гроссэ и М. Жизэна: „О геологіи и петрографіи Павдинской Дачи" [Sur la géologie et la petrographie de

la chaîne du Kalpak-Tokaïky-Kazansky (Pawdinskaya Datcha). Par Louis Duparc avec la collaboration de M-rs. A. Grosset et M. Gysin].

Къ статьѣ приложена карта. Профессоръ Л. Дюпаркъ проситъ 100 оттисковъ.

Положено: 1) напечатать означенную статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи; 2) сообщить Типографіи о выдачѣ профессору Л. Дюпарку 100 оттисковъ.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ изданіи „Фауна Россіи..." работу А. Н. Кириченко „Насѣкомыя. Полужесткокрылыя. Т. IV. Сем. *Aradidae*" (A. N. Kiričenko. Insectes hémiptères. IV. Fam. *Aradidae*.

Положено напечатать работу А. Н. Кириченко въ изданіи „Фауна Россіи...".

## ЗАСѢДАНІЕ 20 ФЕВРАЛЯ 1913 ГОДА.

Главноуправляющій Землеустройствомъ и Земледѣліемъ отношеніемъ отъ 8 февраля с. г. за № 231 увѣдомилъ Конференцію Академіи, въ отвѣтъ на отношеніе отъ 30 января с. г. за № 319, что въ учреждаемый въ силу закона 24 декабря 1912 г. Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи представителемъ отъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія назначенъ Членъ Ученаго Комитета Главнаго Управленія заслуженный профессоръ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета дѣйствительный статскій совѣтникъ П. И. Броуновъ.

Положено сообщить объ этомъ директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Воздухоплавательная Часть Главнаго Управленія Генеральнаго Штаба отношеніемъ отъ 18 февраля с. г. за № 20374 сообщила Академіи, въ отвѣтъ на отношеніе отъ 30 января с. г. за № 320, нижеслѣдующее:

„Приказомъ по Военному Вѣдомству 1912 г. № 397, всѣ вопросы по воздухоплаванію въ арміи сосредоточены въ Главномъ Управленіи Генеральнаго Штаба, почему представитель въ Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи отъ Главнаго Инженернаго Управленія назначенъ не будетъ, такъ какъ таковой уже назначенъ отъ Воздухоплавательной Части Главнаго Управленія Генеральнаго Штаба, о чемъ сообщено письмомъ Начальника Генеральнаго Штаба отъ 10 декабря 1912 г. за № 20653".

Положено сообщить объ этомъ директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

За Министра Финансовъ Товарищъ Министра С. Ф. Веберъ письмомъ отъ 18 февраля с. г. за № 2080 увѣдомилъ Непремѣннаго

Секретаря, что для участія въ разработкѣ финансовыхъ предположеній въ Междувѣдомственной Комиссіи при Императорской Академіи Наукъ по производству магнитной съемки Россіи представителемъ Министерства Финансовъ назначается Ревизоръ Департамента Государственнаго Казначейства статскій совѣтникъ Зоринъ.

Положено увѣдомить объ этомъ предсѣдателя Комиссіи по производству магнитной съемки Россіи академика М. А. Рыкачева.

Ректоръ Императорскаго Харьковскаго Университета отношеніемъ отъ 9 февраля с. г. за № 500 увѣдомилъ Академію, что Совѣтъ названнаго Университета избралъ своимъ представителемъ въ Междувѣдомственную Комиссію для производства магнитной съемки Россіи п. д. экстраординарнаго профессора Д. А. Рожанскаго.

Положено сообщить объ этомъ предсѣдателю Комиссіи по производству магнитной съемки Россіи академику М. А. Рыкачеву.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ" Геологическаго Музея, статью А. Н. Криштофовича: „Юрскія растенія съ рѣки Тырмы, Амурской области, собранныя В. С. Доктуровскимъ" [A. N. Krištofovič (Kryshtofovich). Plantes jurassiques de la rivière Tyrma, province d'Amour, collectionnées par V. S. Dokturovskij].

Къ статьѣ приложены рисунки на 7 таблицахъ и нѣсколько рисунковъ въ текстѣ.

Положено напечатать статью А. Н. Криштофовича въ „Трудахъ" Геологическаго Музея.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Запискахъ" Отдѣленія, въ серіи „Научные результаты Экспедиціи братьевъ Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 году", работу М. П. Риделя (M. P. Riedel — Uerdingen) подъ заглавіемъ: „*Nematocera polyneura* der Expedition Kara-Gebiet u. Polar Ural (66°—68° n. Br.)" (*Nematocera polyneura* Экспедиціи въ Карскую Тундру и Полярный Уралъ).

Къ работѣ М. П. Риделя приложена одна таблица съ рисунками.

Положено напечатать работу М. П. Риделя въ „Запискахъ" Отдѣленія, въ указанной серіи.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи, статью инженера Г. П. Черника: „Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ Цейлонскаго гравія. II" (G. P. Černik. Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. II).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

---

## ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 30 ЯНВАРЯ 1913 ГОДА.

Редакторъ-издатель журнала „Русскій Библіофилъ“ Николай Васильевичъ Соловьевъ письмомъ отъ 18 января с. г. на имя Завѣдывающаго Архивомъ Конференціи Б. Л. Модзалевскаго просилъ разрѣшенія помѣстить въ названномъ журналѣ замѣтку о хранящихся въ Архивѣ Конференціи маскарадныхъ билетахъ XVIII вѣка.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить Завѣдывающему Архивомъ Конференціи для увѣдомленія Н. В. Соловьева.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ „Христіанскомъ Востокѣ“ статью Н. Н. Пальмова „Письмо грузинскаго католикоса Антонія I къ епископу астраханскому Меѳодію I, отъ ноября 1776 года, со свѣдѣніями о личности архидіакона Гаіоза, впослѣдствіи архіепископа астраханскаго и ставропольскаго († 20 февраля 1820 г.)“. Быть можетъ, понадобится привести палеографическій образчикъ письма. Документъ на грузинскомъ языкѣ, найденный авторомъ въ Архивѣ Астраханской Духовной Консисторіи, вноситъ поправку въ литературу о жизни и дѣятельности архіепископа Гаіоза“.

Положено напечатать статью Н. Н. Пальмова въ журналѣ „Христіанскій Востокъ“.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что заслуженный ординарный профессоръ Института Инженеровъ Путей Сообщенія Александръ Дементьевичъ Романовъ принесъ въ даръ Азіатскому Музею китайскій ксилографъ „Дунъ хуа сюй лу“, т. е. „Продолженіе текстовъ изъ“ (историческаго архива возлѣ) „Восточнаго Цвѣта“ (воротъ запретнаго Города), сочиненіе Ванъ Сянь Цяня. Это изданіе 1887 г. является дополненіемъ къ весьма краткимъ версіямъ „Исторіи десяти государей

Дайцинской династіи“, имѣющимся въ Музеѣ, и состоитъ изъ 30 томовъ въ 188 тетрадяхъ (т. I — 8 тетр., т. II — 12 тетр., остальные — по 6 тетр.) отличной печати и сохранности. Книги внесены въ Инвентарь 1913 г. за № 496“.

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи.

## ЗАСѢДАНІЕ 13 ФЕВРАЛЯ 1913 ГОДА.

Академикъ В. В. Латышевъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью свою „Четьи-минеи Іоанна Ксифилина (предварительное сообщеніе)“ [B. B. Latyšev. Le ménologe de Jean Xiphilinos (communication préliminaire)].

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. В. Латышевъ представилъ для напечатанія въ „Запискахъ“ Отдѣленія свою работу подъ заглавіемъ: „Hagiographica Graeca inedita. Неизданные греческіе агіографическіе тексты. Издалъ В. В. Латышевъ“ (Hagiographica Graeca inedita. Textes grecs hagiographiques inédits, publiés par B. B. Latyšev).

Положено напечатать эту работу въ „Запискахъ“ Отдѣленія.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Bibliotheca Buddhica“ трудъ члена-корреспондента Академіи профессора А. Грюнведеля (A. Grünwedel), подъ заглавіемъ: „Das Buch von den Vermittlern der sieben Inspirationen བཀའ་བབས། བདུན། ལྡན des Lama Târanâtha. Aus dem Tibetischen übersetzt von Albert Grünwedel“ (Книга о посредникахъ семи вдохновеній ламы Дāранāты. Съ тибетскаго перевелъ Альбертъ Грюнведель).

Положено напечатать эту работу въ серіи „Bibliotheca Buddhica“.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ „Христіанскомъ Востокѣ“:

„1) работу архимандрита о. Гарегина, члена Эчміадзинской братіи: „Князь Тарсанчъ Орбелянъ и его потомство (по поводу вновь найденнаго рельефа Тарсанча и его супруги Мина-Хатуны)“, съ приложеніемъ нѣсколькихъ палеографическихъ и археологическихъ снимковъ;

„2) первую часть, именно „Багаванская надпись 639 г. и надписи VII вѣка по Рождествѣ Христовомъ въ Багаранѣ, Аламнѣ и Мренѣ“, представленной въ засѣданіи Отдѣленія 28 ноября 1912 г. (§ 395) работы І. А. Орбели, которую пришлось разбить на двѣ части, выдѣливъ особо эпиграфическій матеріалъ VII-го вѣка, для котораго требуется цинковое клише. Помимо интереса къ древнѣйшимъ изъ сохранившихся армян-

скихъ надписей, появленіе ихъ фотографическихъ снимковъ, сдѣланныхъ во время археологическихъ поѣздокъ моихъ въ 1892—1910 гг. и недавней І. А. Орбели, желательно еще потому, что это явилось бы со стороны „Христіанскаго Востока“ наиболѣе цѣлесообразною данью въ ознаменованіе только что исполнившагося тысячепятисотлѣтія изобрѣтенія армянскаго алфавита, какъ оно устанавливается пока лишь по преданіямъ армянскихъ историковъ. Въ основу работы І. А. Орбели легла Багаванская надпись, текстъ которой по рисунку, сдѣланному Бартоломеемъ, изданъ былъ Brosset въ 1857 г. (Bull. hist.-phil., XIV, стр. 118—125), но съ существенными дефектами. Рисунокъ Бартоломея, несмотря на его несовершенство, сохраняетъ и сейчасъ значеніе (часть надписи при Бартоломеѣ была видна яснѣе), и потому я просилъ бы разрѣшить воспроизвести также этотъ рисунокъ, хранящійся въ Азіатскомъ Музеѣ“.

Положено напечатать обѣ представленныя работы въ журналѣ „Христіанскій Востокъ“.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 7 февраля с. г. въ названный Музей поступила отъ А. Я. Гидалевича коллекція ископаемыхъ деформированныхъ череповъ и отдѣльныхъ костей изъ Херсонеса.

Въ виду особаго интереса этой коллекціи академикъ В. В. Радловъ просилъ Отдѣленіе выразить благодарность А. Я. Гидалевичу (Севастополь, Новосильцевская площадь).

Положено благодарить А. Я. Гидалевича отъ имени Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Б. В. Фармаковскій проситъ разрѣшить ему воспользоваться для его работы фотографическими снимками откопанныхъ І. А. Орбели во время его поѣздки въ Ванъ фрагментовъ декоративнаго камня съ изображеніемъ быка.

Разрѣшено, и положено просить академика Н. Я. Марра увѣдомить объ этомъ Б. В. Фармаковскаго.

### ЗАСѢДАНІЕ 27 ФЕВРАЛЯ 1913 ГОДА.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи свою статью „Изъ лингвистической поѣздки въ Абхазію (Къ этнологическимъ вопросамъ)“. (N. J. Marr. Résultats éthnologiques d'une excursion linguistique en Abkhasie).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ „Христіанскомъ Востокѣ“: 1) статью прот. К. С. Кекелидзе „Историко-агіографическіе отрывки“; 2) замѣтку проф. А. А. Васильева „Мавзолей, какъ одно изъ чудесъ міра, у Агапія Манбиджскаго“; 3) Древне-грузинскій текстъ изъ сочиненія І. Златоуста „О предопредѣленномъ Богомъ добрѣ и злѣ“, — текстъ этотъ приготовленъ къ печати кн. И. А. Джаваховымъ по синайской рукописи; 4) разныя извѣстія и замѣтки.

„Въ работѣ прот. К. С. Кекелидзе даются отрывки изъ древне-грузинскаго перевода Житій преп. Даніила Столпника и преп. Симеона Дивногорца, касающіеся грузинъ. Тѣ же извлеченія изъ Житія св. Симеона Дивногорца были сдѣланы мною по древнѣйшей синайской рукописи и подготовлялись къ печати вмѣстѣ съ каталогомъ грузинскихъ синайскихъ рукописей. Теперь соотвѣтственныя извлеченія придется использовать въ изданіи статьи прот. К. С. Кекелидзе“.

Положено напечатать представленныя академикомъ Н. Я. Марромъ работы въ журналѣ „Христіанскій Востокъ“.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Согласно постановленію Отдѣленія отъ 28 октября минувшаго года (§ 418 прот. зас.) предполагалось печатаніе Грузинскаго словаря Орбеліани. І. А. Кипшидзе готовитъ уже этотъ словарь къ печатанію, но приступить къ печатанію его раньше второй половины 1914 года не удастся“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ рукописяхъ Азіатскаго Музея, использованныхъ для изданія Житія св. Антонія Раваха въ журналѣ „Христіанскій Востокъ“, найдена запись почеркомъ неопредѣлившагося пока монастыря კრკჱი „Krkә-i“ въ Св. Землѣ и одна рукопись, вся списанная тѣмъ же почеркомъ.

„Желательно было бы издать сличительную палеографическую таблицу съ образчиками“.

Разрѣшено.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Директоръ Этнографическаго Музея при Академіи Наукъ въ Стокгольмѣ профессоръ Гартманъ извѣщаетъ меня, что съ 18 марта с. г. Музей открываетъ спеціальную выставку этнографическихъ коллекцій, собранныхъ различными экспедиціями, снаряженными этимъ Музеемъ. Такъ какъ часть этихъ коллекцій, по соглашенію съ Стокгольмскимъ Музеемъ, должна быть уступлена нашему Музею, профессоръ Гартманъ проситъ командировать лицо для осмотра коллекцій и распредѣленія ихъ по взаимному соглашенію. Въ виду этого прошу разрѣ-

шить командировать въ Стокгольмъ на 10 дней старшаго этнографа статскаго совѣтника Л. Я. Штернберга, считая съ 3 апрѣля с. г., и исходатайствовать для него заграничный паспортъ".

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ просилъ Отдѣленіе командировать занимающагося при Музеѣ статскаго совѣтника Карла Карловича Гильзена отъ ввѣреннаго ему Музея на X-й Международный Географическій Конгрессъ въ Римѣ, который состоится 14—21 марта с. г., и исходатайствовать для него заграничный паспортъ.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ виду совершеннаго отсутствія во ввѣренномъ мнѣ Музеѣ матеріаловъ по доколумбовскому періоду Мексики, я вошелъ въ сношеніе съ деканомъ Антропологическаго факультета Колумбійскаго Университета и Директоромъ Международной школы по археологіи Мексики профессоромъ Францъ Боасомъ объ участіи нашего Музея въ руководимыхъ имъ археологическихъ работахъ въ Мексикѣ и полученіи соотвѣтствующей доли въ добытыхъ предметахъ. Профессоръ Боасъ, давно связанный съ нашимъ Музеемъ, со времени Тихо-океанской экспедиціи, которой Академія оказала въ свое время помощь, любезно обѣщалъ свое содѣйствіе и предлагаетъ произвести для нашего Музея спеціальныя раскопки въ мѣстности, ему хорошо извѣстной по богатству памятниками, и добытое переслать въ Музей".

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Sur la géologie et la pétrographie de la chaîne du Kalpak—Tokaïky—Kazansky (Pawdinskaya-Datcha).

Par Louis Duparc

avec la collaboration de M. M. A. Grosset et M. Gysin.

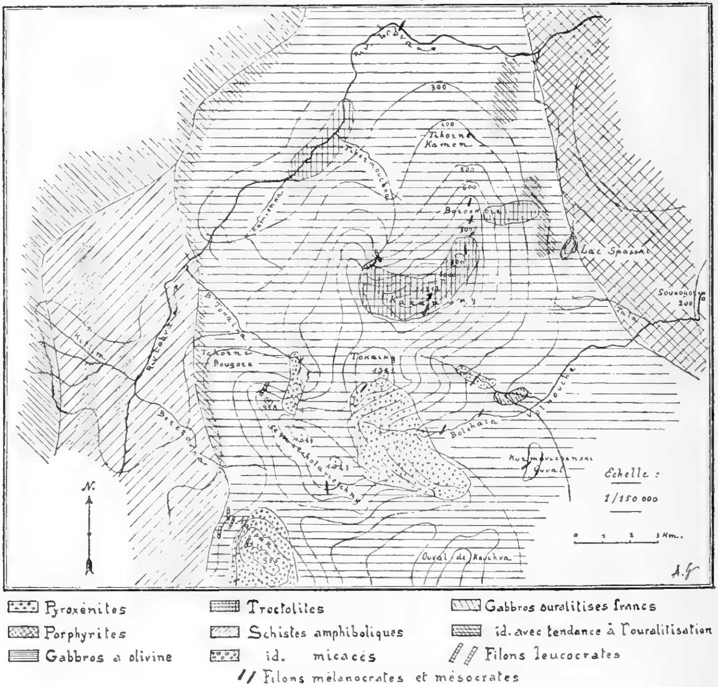
(Présenté à l'Académie le 6 (19) février 1913).

L'an dernier, nous avons entrepris le relevé topographique et géologique de la Pawdinskaya-Datcha, et avons achevé l'étude de la région montagneuse limitée au Nord par la haute Lobwa, au sud par une ligne droite dirigée E. O., à 5 kilomètres de la rivière Volkouche, à l'Est par l'émissaire du lac Spassky, et à l'Ouest par la frontière de la Datcha. Cette contrée est traversée par une longue chaîne continue, qui arrive jusqu'à la Lobwa, et dont l'axe est sensiblement dirigé NNE SSO. Cette chaîne émet alternativement vers le NO et le SE une série d'éperons importants, qui s'abaissent par gradins successifs. Les sommets principaux de cette chaîne dépassent l'altitude de 900 mètres; le plus haut, le Kazansky, s'élève à 1215 mètres au-dessus du niveau de la mer; ces sommets sont reliés les uns aux autres par des cols élevés, formant une ligne de faîte très-nette. Le premier massif que l'on rencontre en allant du sud au nord, est le Kalpak, qui forme un cône dont le point culminant cote 950 mètres. Vient ensuite le Sémitchellowietchny, ainsi nommé à cause de ses sept sommets assez bien définis. Il forme une longue arête orientée NOSE, comportant quatre sommets principaux qui s'atténuent vers le NO jusqu'à la Lobwa. Il délimite, avec les contreforts moins importants du Kalpak, une vallée bien accusée dans la topo-

graphie. Son prolongement SE forme la ligne de partage entre la rivière Volkouche qui coule à l'Est, et la Kouchmienka qui s'en va au sud.

Le massif suivant, appelé Tokaïky, est beaucoup moins important, il présente nettement le phénomène des hautes terrasses. Le sommet principal qui est terminé par une aiguille, domine en effet une terrasse d'abord parfaitement horizontale, qui s'abaisse ensuite jusqu'à l'ouwal du Tokaïky. Le dernier massif, le plus important et aussi le plus étendu, cote 1215 m., il

Carte de la chaine du Kalpak-Kazansky




s'appelle Kazansky. Il présente la forme d'une espèce de fer à cheval, et se termine vers le Nord par une longue arête qui descend en pente douce jusque sur la rive de la Lobwa. Au-dessus de l'altitude moyenne 850 m., ces différentes montagnes sont nues, couvertes de pierriers, et présentent de nombreux affleurements.

Le système hydrographique découle de l'orographie. Il possède deux versants distincts, délimités par la ligne de faîte dirigée NNE. Les eaux du versant NO s'écoulent dans la Lobwa par les affluents appelés Bérésowka, Tokaïka, kamenka, et Tschernouchka; celles du versant SE vont dans la rivière Volkouche, qui est elle-même un tributaire de la Lobwa. Cette dernière coule tout d'abord au NNE parallèlement à la grande chaîne, et sur le flanc occidental de celle-ci, jusqu'au dernier éperon du Kazansky; elle tourne ensuite brusquement vers l'Est. La Lobwa fonctionne comme la grande artère collectrice de toute la région.

## Geologie.

La géologie de la contrée étudiée est fort simple; les différentes formations sont en effet réparties sur trois grandes zones, dont la direction générale est sensiblement Nord Sud, avec une déviation vers le SE qui s'accentue plus au sud. La première de ces zones que l'on rencontre en allant de l'Ouest vers l'Est, est formée par une bande d'amphibolites, dont la largeur maximum dépasse cinq kilomètres, et qui sur ses deux flancs, entre en contact avec les gabbros. Vers le Nord, cette zone vient se coincer dans ceux-ci, vers le sud, nous avons lieu de croire qu'elle se prolonge assez loin en contournant le massif du Kalpak. Ces amphibolites paraissent passer latéralement à des variétés de gabbros ouralitisés, le contact avec les gabbros francs est difficile à établir nettement. Dans ces amphibolites on trouve une double zone de micaschistes, la première orientée à peu près NS, a été observée depuis le Kitlimsky-ouwal jusqu'à l'ouwal qui termine le Katéchersky vers l'Est; la seconde, moins importante, est cantonnée le long de la Lobwa, près du confluent de la rivière Kitlim.

La deuxième zone, la plus importante, est représentée par des gabbros de différents types, qui forment toute la grande chaîne indiquée plus haut. En quatre endroits, ces gabbros laissent voir des boutonnières de pyroxénites. Deux de celles-si sont assez importantes, la première forme le sommet du Kalpak, la seconde se trouve dans la vallée de la Bolchaïa Volkouche et mord d'un côté sur le flanc sud du Tokaïky, de l'autre sur la grande crête rocheuse orientale du Sémitchellowietchny. Les deux autres, d'importance secondaire, se trouvent aux sources de la Tokaïka et de la Malaïa Volkouche.

Les gabbros eux-mêmes présentent trois types distincts aisément reconnaissables sur le terrain à savoir: 1. **Les gabbros à olivine**, qui sont de beaucoup les plus répandus, et forment la presque totalité de la chaîne du Kalpak-

Tokaïky-Kazansky. **2. Les troctolites** qui sont beaucoup moins répandues, et paraissent en trois endroits distincts, d'abord sur l'arête principale du Kazansky qu'elles forment presque en entier, puis sur le flanc oriental de cette montagne, et enfin sur la Lobwa, près de son confluent avec la Tschernouchka. **3. Les gabbros diorites** sans olivine, types francs, analogues à ceux du Cérébriansky dans la chaîne du Tilaï-Kanjakowsky. Ces roches rares, sont développées seulement sur la partie inférieure de la Malaïa Volkouche. Par contre fréquemment les gabbros à olivine ordinaires montrent une tendance à l'ouralitisation. C'est principalement le cas sur une zone assez continue mais étroite, qui longe le contact des gabbros avec les amphibolites.

De nombreuses roches filoniennes traversent les gabbros; elles sont des types leucocrates, mesocrates ou mélanocrates. Parmi les filons leucocrates on rencontre principalement des *plagiaplites quartzifères*, analogues à celles du Koswinsky et développées en divers points, mais notamment aux sources de la Tschernouchka. Les types mésocrates sont représentés par des *pegmatites à hornblende* à individus de grande taille, et analogues à celles qui traversent les pyroxénites de la chaîne du Tilaï-Kanjakowsky. Quant aux filons mélanocrates, ils comprennent tout d'abord des *berbachites simples* qui paraissent assez banales, puis des *dunites normales ou sidéronitiques*, et enfin un type nouveau, qui n'est autre qu'une dunite sidéronitique à plagioclase, pour lequel nous proposons le nom de *kazanskyte*.

La troisième zone, dont les contours exacts n'ont point encore été complètement délimités, est formée par des porphyrites variées, accompagnées de leurs tufs, qui entrent en contact avec les gabbros. Ces roches sont tantôt phanérophyriques, tantôt aphyriques; les phénocristaux y sont soit feldspathiques seulement, soit aussi ferro-magnesiens (augite, hornblende etc.). La pâte est variée, et souvent très fortement altérée et décomposée.

Les gîtes métallifères qui se trouvent dans cette région, sont peu importants. Ils consistent en poches et ségrégations de magnétite, que l'on rencontre sur la crête de l'éperon Nord du Kazansky, ainsi que sur son flanc Est, près du lac Spassky, et appartiennent au type des gîtes de ségrégation directe. Ce sont généralement des nids et amas sans puissance, disséminés irrégulièrement au sein de la roche éruptive qui, dans leur voisinage, a généralement un faciès leucocrate caractéristique.

## Petrographie.

### Roches profondes.

1. **Gabbros à olivine.** Ils couvrent un espace considérable et forment presqu'entièrement les arêtes de la chaîne du Kalpak-Semitchellowietchny-Kazansky; ils arrivent jusque sur la Lobwa. Les gabbros sont d'un type très uniforme, à grain moyen, généralement mésocrate ou mélanocrate, qui localement peut devenir leucocrate; au microscope les minéraux constitutifs en sont: spinelle, magnétite, biotite, olivine, pyroxène, hornblende et plagioclases basiques. Le *spinelle* se rencontre en grains irréguliers, associés à la magnétite ou enclavés dans ce minéral. Il est transparent et de couleur vert foncé; la variété est sans doute légèrement chromifère. Le spinelle peut manquer tout-à-fait ou se trouver en minime quantité, il est d'autres fois très abondant. Dans certains spécimens on le voit former des associations micropegmatoïdes avec la hornblende.

La *magnétite* est abondante également, et se trouve en grains ou plus souvent en plages sidéronitiques moulant les éléments noirs. Elle forme également parfois des associations micropegmatoïdes avec l'olivine ou la hornblende. La *biotite* manque dans un grand nombre d'échantillons et reste toujours rare. Elle est généralement cantonnée dans le voisinage immédiat de la magnétite, et toujours en petite quantité. Elle est uniaxe négative, très polycroïque avec Ng = rouge brun foncé, Np = jaune pâle. *L'olivine* se rencontre en grains idiomorphes arrondis et craquelés, dont la consolidation a précédé celle du pyroxène; les grains sont quelquefois écrasés par les actions dynamiques, et présentent souvent une serpentinisation suivant les cassures. L'antigorite qui en résulte est verdâtre, presqu'uniaxe, et le phénomène se produit avec une séparation de magnétite qui souligne souvent les rubans d'antigorite. Au point de vue optique, l'olivine est transparente et incolore, avec 2 V voisin de 87°, bisectrice aiguë = Ng et biréfringences Ng—Np = 0.036, Ng—Nm = 0,019, Nm—Np = 0,018. Chez certains gabbros, l'olivine l'emporte de beaucoup sur le pyroxène, chez d'autres l'inverse a lieu, ce minéral peut même faire complètement défaut; le gabbro à olivine passe donc latéralement au gabbro franc, ou au contraire à la troctolite. *Le pyroxène* forme l'élément noir prédominant. Il se rencontre en cristaux plus ou moins informes et raccourcis, avec clivages m = (110), et mâcles $h^1$ = (100) rares et généralement formées par deux ou trois individus. Il est grisâtre ou verdâtre en lumière naturelle, et renferme quelque-

fois des inclusions lamellaires opaques orientées, et fréquemment des grains de magnétite. Plan des axes optiques = (010), bissectrice aiguë = Ng, 2 V voisin de 50°. Sur $g_1$ = (010) Ng s'éteint à 40—44° du clivage. Ng — Np = 0,025. Ng — Nm = 0,020. Nm — Np = 0,005. La variété paraît être analogue à celle que l'on trouve dans les roches de la chaîne du Tilaï-Kanjakowsky. La *hornblende* se rencontre dans presque tous les spécimens sous des formes variées. Tout d'abord elle constitue souvent une auréole plus ou moins large autour des plages sidéronitiques de magnétite. Elle est dans ce cas brun rougeâtre, ou brun verdâtre généralement pâle, et ses propriétés sont analogues à celle que l'on observe sous des conditions identiques dans la koswite du Koswinsky. Très souvent la hornblende épigénise le pyroxène; elle est alors de couleur foncée et polychroïque dans les tons verts ou brunâtres, ou au contraire de couleur assez pâle et faiblement polychroïque. Toutes les formes classiques de l'ouralitisation se rencontrent (enveloppement périphérique du pyroxène, taches à l'intérieur de celui-ci, plages d'individus grenus diversément orientées, etc.). Dans la grande majorité des cas, l'amphibole est en quantité restreinte; les types fortement ouralitisés paraissent dominer sur le flanc occidental du Sémitchellowietchny et du Kalpak. Dans certains gabbros, on observe parfois de jolies micropegmatites de magnétite et d'hornblende.

Les *feldspaths* sont idiomorphes, et généralement mâclés selon l'albite, Karlsbad ou la péricline (parfois selon la péricline seulement). Les variétés rencontrées vont du labrador $Ab_1$ $An_1$ au labrador basique, voire même à la bytownite. Ils sont généralement d'une grande fraîcheur.

La *structure* est toujours grenue. Dans la règle l'olivine et le pyroxène, isolés ou agrégés en plages par un peu de magnétite sidéronitique, sont dispersés régulièrement parmi les feldspaths idiomorphes. Chez certains types fortement mélanocrates, la structure passe à celle des tilaïtes; les éléments ferro-magnésiens généralement réunis par de la magnétite, forment alors un véritable canevas dans les cryptes duquel le feldspath a cristallisé.

2. **Troctolites.** Ces roches, étroitement liées aux gabbros à olivine, sont développées sur plusieurs points de la région. Elles forment tout d'abord une partie de la crête du Kazansky; on les trouve ensuite au flanc NE du Borowskoï Kamen où elles forment un affleurement assez étendu, puis elles apparaissent également sur la Lobwa, en amont et en aval de la rivière Tschernouchka. Les troctolites sont toujours circonscrites par les gabbros à olivine auxquels elles passent latéralement; sur le terrain elles se distinguent cependant de ceux-ci par un aspect particulier, bien que leur grain soit

identique. Les variétés mélanocrates paraissent formées par une masse principale gris verdâtre de nature péridotique, dans laquelle les feldspaths sont comme moulés et enclavés. Les minéraux constitutifs des troctolites sont identiques à ceux des gabbros à olivine, le pyroxène en moins. *La magnétite* forme presque toujours des plages sidéronitiques qui moulent l'olivine et empâtent des spinelles verts. *L'olivine* a le même aspect et les mêmes propriétés que dans les gabbros, elle est parfois entièrement serpentinisée et remplacée par de l'antigorite. Souvent elle présente la structure kéliphitique.

Par places l'olivine est circonscrite par une mince zône de hornblende à peine colorée. Ce dernier minéral forme localement avec la magnétite des associations micropegmatoïdes autour des plages de fer oxydulé. Le *pyroxène*, quand il existe, est rare et identique à celui des gabbros à olivine; sa présence établit le passage des troctolites à ces derniers. Les *plagioclases* appartiennent généralement au groupe des labradors basiques. La *structure* est grenue et identique à celle des gabbros à olivine.

3. **Gabbros-diorites.** Ces roches mélanocrates et à grain moyen sont peu répandues et ont été rencontrées sur la rivière M. Volkouche; elles sont identiques à celles qui constituent le massif du Cérébriansky (1). Par l'absence de l'olivine comme aussi par les caractères particuliers de leur amphibole, elles se distinguent nettement des gabbros à olivine en voie d'ouralitisation dont il a été question ci-dessus. Au microscope elles renferment de la *magnétite* en grains idiomorphes, disséminés parmi les éléments constitutifs ou inclus dans les minéraux ferro-magnésiens. Ces derniers sont représentés par le pyroxène et l'amphibole. Le *pyroxène* a, dans la plupart des cas, presque complètement disparu; on le rencontre cependant dans quelques spécimens à l'état de rares cristaux, marbrés de taches d'amphibole, qui présentent un aspect persillé caractéristique. La *hornblende* d'un vert foncé est toujours très fortement polychroïque. Les cristaux souvent de grande taille, avec un allongement prismatique marqué, sont rarement maclés selon $h^1 = (100)$.

Les propriétés optiques de cette hornblende sont les suivantes: Plan des axes optiques parallèle à $g^1 = (010)$, bissectrice aiguë $= Np$; extinction sur $g^1 = (010)$ à $19^\circ$ environ de l'allongement.

$$Ng - Np = 0,0218 \quad Ng - Nm = 0.0085 \quad Nm - Np = 0.0135.$$

Polychroïsme: $Ng$ = vert foncé, $Nm$ = verdâtre, $Np$ = brun jaunâtre plus pâle. Les *plagioclases* son très frais, mâclés selon l'albite, Karlsbad, et aussi

la péricline. Les termes les plus fréquemment rencontrés oscillent entre $Ab_1$ $An_1$ et $Ab_3$ $An_4$. L'amphibole provient incontestablement du pyroxène par ouralitisation magmatique, et les phénomènes décrits à propos des gabbros du Cérébriansky se retrouvent dans les plus petits détails (ouralitisation périphérique, ou au contraire interne etc).

4. **Pyroxènites.** Il existe deux types de ces roches; les koswites, et les pyroxènites proprement dites, le deuxième beaucoup plus répandu que le premier.

Les koswites sont développées sur la crête qui joint le Tokaïky au Sémitchellowietchny. Elles renferment beaucoup de *spinelle* en gros grains verts, moulés par de la magnétite abondante, en grandes plages sidéronitiques; de l'*olivine* en grains idiomorphes, toujours arrondis et craquelés, et moulés par le pyroxène; puis un *pyroxène* diopsidique, qui s'éteint à 39—41° sur $g^1 = (010)$, et dont la biréfringence $Ng - Np = 0{,}027$. La *hornblende* est aussi assez abondante, beaucoup plus que dans la koswite du Koswinsky. Elle est de couleur vert très pâle, ou au contraire plus foncé, et s'eteint à 22°, la bissectrice aiguë $= Np$. Polychroïsme: $Ng =$ vert assez foncé ou au contraire très pâle, $Nm =$ vert jaunâtre, $Np =$ jaunâtre pâle ou incolore. Elle est dispersée parmi les cristaux de pyroxène, ou circonscrit plus volontiers les plages sidéronitiques de magnétite. *La structure* est ordinaire. La magnétite allotriomorphe forme ciment entre les minéraux précités.

Dans les pyroxènites normales, la *magnétite* sidéronitique fait défaut, ce minéral peut même devenir très rare, et manquer tout-à-fait. L'*olivine*, qui est très inférieure quantitativement au pyroxène, forme parfois avec celui-ci des plages poecilitiques. Elle est en voie de serpentinisation, et souvent surchargée de magnétite secondaire. Le *pyroxène* est de grande taille, en cristaux incolores ou grisâtres, qui présentent quelquefois le clivage lamellaire $h^1 = (100)$ du diallage. Il renferme fréquemment des inclusions lamellaires orientées, et s'ouralise volontiers périphériquement en hornblende plus ou moins foncée, quelquefois avec production de biotite rouge très polychroïque.

On peut observer sur les pyroxènites des actions dynamiques manifestes; l'olivine est souvent écrasée et transformée en plages rubannées, esquilleuses.

---

1) L. Duparc et F. Pearce. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. Deuxième partie. Mémoires de la Société de physique de Genève. t. 34. fascicule 5. 1905.

## Roches filoniennes.

Le type mélanocrate est représenté par les dunites sidéronitiques et les *kazanskytes*, les *berbachites* et les *berbachites amphiboliques;* le type mésocrate par les *pegmatites à hornblende* et les *malchites;* le type leucocrate enfin par des *plagiaplites variées.*

5. **Dunites sidéronitiques.** Elles sont identiques aux mêmes roches du Koswinsky[1]); et d'habitude à grain fin et de couleur foncée. Elles sont presque entièrement formées par des grains idiomorphes d'*olivine*, moulés par des plages sidéronitiques très abondantes de magnétite, qui empâtent des grains de spinelle vert. On rencontre aussi ça et là un grand cristal de pyroxène, toujours surchargé d'inclusions ferrugineuses.

Chez certaines variétés, l'olivine est tout-à-fait fraîche, chez d'autres au contraire, elle est entièrement serpentinisée. L'antigorite, qui en résulte, a la structure alvéolaire, elle est légèrement verdâtre en lumière naturelle. Les rubans d'antigorite sont positifs en long, les fibres transversales négatives; les plages très-faiblement biréfringentes ou isotropes en apparence, sont uniaxes négatives. $Ng - Np = 0.008$ environ. Quand la serpentinisation n'est pas trop avancée, il subsiste encore des débris d'olivine, mais le minéral peut complètement disparaître; les cristaux de pyroxène qui restent indemnes, sont alors disséminés parmi la masse serpentineuse. La *structure* est hypidiomorphe grenue, la magnétite moule en effet à l'instar d'un ciment tous les minéraux.

6. **Kazanskytes.** Ce sont des dunites sidéronitiques à plagioclase. Sur le terrain, elles présentent le même aspect que la dunite, sont toujours noirâtres et finement grenues mais ponctuées de petits points blancs, formés par de feldspath. Les éléments constitutifs sont les mêmes; soit: spinelle, magnétite sidéronitique, olivine prédominante, et pyroxène rare; la structure est identique, mais parmi les éléments ferro-magnésiens, on rencontre assez abondamment des cristaux idiomorphes de plagioclases, qui sont généralement mâclés selon l'albite, et qui, par leurs propriétés optiques, correspondent à bytownite à 90% d'anorthite. Les kazanskytes renferment parfois souvent un peu de hornblende faiblement colorée. Les kazanskytes, comme les dunites sidéronitiques, traversent généralement les pyroxènites.

7. **Berbachites.** Ces roches finement grenues et mélanocrates, sont identiques à celles que l'on rencontre dans la chaîne de Tilaï-Kanjakowsky; elles

---

1) L. Duparc et F. Pearce. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. Première partie. Mémoires de la Société de physique de Genève. t. 34, fascicule 2. 1902.

traversent généralement les gabbros à olivine. Au microscope, elles renferment de la *magnétite*, en octaèdres, ou petits grains; de la *biotite* peu abondante, de couleur rouge, uniaxe et très polychroïque, qui se cantonne toujours dans le voisinage du fer oxydulé; de la *hornblende* vert sale, très rare, et en petits grains qui accompagnent la magnétite également, du *pyroxène* assez abondant, en petits grains grisâtres, avec clivages m = (110), bissectrice aiguë = Ng, extinction de Ng à 38°, et Ng — Np = 0,026 environ, puis des plagioclases du groupe des *labradors*, allant de $Ab_1$ $An_1$ rare, jusqu'à des termes à 80% d'An. Dans certains spécimens, on a observé un ou deux grains d'*hypersthène*. La *structure* est panidiomorphe grenue; l'olivine fréquente dans les berbachites du Tilaï, paraît manquer ici.

8. **Berbachites à hornblende.** Ce sont des roches mélanocrates à grain fin, de couleur grisâtre, qui traversent les gabbros à olivine également, et qui, à l'oeil nu, paraissent riches en amphibole. Au microscope, elles renferment de la magnétite, de la hornblende et du plagioclase. La *magnétite* se présente exclusivement en grains octaèdriques disséminés parmi les feldspaths, ou inclus dans les amphiboles.

La *hornblende* très abondante se rencontre en cristaux informes et d'aspect corrodé, qui sont faiblement allongés suivant la zone prismatique. Ils sont rarement mâclés selon $h^1$ = (100). Le plan des axes optiques est parallèle à $g^1$ = (010), la bissectrice aiguë = Np, sur $g^1$ = (010) Ng = éteint à 21° du clivage m = (110), Ng—Np = 0.022, polychroïsme : Ng = vert d'herbe foncé Nm = vert, Np = vert jaunâtre pâle. Les *plagioclases* sont abondants, et mâclés selon l'albite et Karlsbad, rarement selon la péricline. Les variétés rencontrées vont de l'andésine basique, jusqu'au labrador $Ab_2$ $An_3$; le labrador moyen paraît être le feldspath le plus répandu. La structure est panidiomorphe grenue.

9. **Malchites.** Ces roches qui traversent les gabbros, sont mésocrates, et généralement à grain fin. Au microscope, elles renferment de la *magnétite*, en petits grains disséminés partout, du *sphène*, en gros grains irréguliers et grisâtres, qui sont généralement voisins de la magnétite, et moulent parfois des plages de hornblende. Bissectrice aiguë = Ng, 2 V = 35°. On trouve aussi parmi les minéraux accessoires, de l'*apatite*, généralement en inclusions dans l'élément noir, mais parfois en cristaux libres. La *hornblende*, en cristaux corrodés et allongés suivant m = (110), est rarement mâclée selon $h^1$ = (100). Elle est presque uniaxe et négative, s'éteint à 20° sur $g^1$ = (010); sa biréfringence Ng — Np = 0,022. Elle est toujours fortement colorée et polychroïque, avec Ng = vert bleuâtre intense, Nm = vert, Np = brun jau-

nâtre pâle. Les *plagioclases acides* sont abondants et mâclés selon l'albite; les extinctions sur $g^1 = (010)$ et celles sur les sections perpendiculaires à Np mâclées selon l'albite, rattachent les variétés à la série des oligoclases et des oligoclases acides. *Quartz* extrêmement abondant, en grains idiomorphes. *Structure* panidiomorphe grenue.

10. **Pegmatites à hornblende.** Ces roches sont assez répandues, et à éléments généralement d'assez grande taille. Elles renferment soit de la hornblende, soit du diallage en voie d'ouralitisation et il n'y a aucun doute que, dans tous les cas, la hornblende ne provienne de ce diallage. Au microscope, ces roches renferment toujours de la *magnétite* en amas irréguliers, souvent un peu de *sphène*, de la *hornblende* en grands cristaux vert sale, qui garde souvent dans son intérieur les inclusions opaques orientées du pyroxène. Elle s'éteint à 19° sur $g^1 = (010)$, ses autres propriétés optiques sont normales. Quand il existe encore du *pyroxène*, ce qui n'est pas le cas chez tous les spécimens, celui-ci est toujours criblé de facules d'amphibole.

Les *plagioclases* sont tout-à-fait décomposés dans certaines variétés, ou au contraire assez frais dans d'autres; ils sont mâclés selon l'albite, Karlsbad, et la péricline, et parfois zonés. Sur $g^1 = (010)$ les extinctions de $Np^1$, qui oscillent autour de 40° à 45°, et celles des sections mâclées selon l'albite et perpendiculaires à Np, rattachent les types à la série des labradors basiques, allant jusqu'a l'anorthite. Lorsque les plagioclases sont décomposés, ils sont alors remplacés par des amas *kaoliniques* opaques, dans lesquels la *zoisite* et surtout l'*épidote* se développent largement.

11. **Plagiaplites.** Ces roches franchement leucocrates, et même acides, sont tout-à-fait semblables à celles décrites par M. Duparc pour le Koswinsky: au microscope elles renferment peu ou pas de *magnétite*, quelques rares et petites lamelles de *biotite* rouge très polychroïque, un peu de *muscovite* en lamelles plus grandes et plus abondantes, beaucoup de *plagioclases* qui appartiennent au groupe des oligoclases normaux ou acides, puis du *quartz*, en grande quantité. La structure est panidiomorphe grenue.

## Roches d'epanchement.

12. **Porphyrites.** Ces roches sont sans doute très variées sur toute l'etendue de la grande zone qu'elles occupent, mais elles sont presque toujours dans un état d'altération profond, qui empêche d'en établir les éléments constitutifs principaux. Certaines variétés paraissent riches en phénocristaux, et ces derniers peuvent alors comporter des feldspaths seuls, ou réunis à un minéral

ferromagnésien; d'autres variétés sont aphyriques. Pour le moment, nous n'avons étudié que quelques types bien caractéristiques de ces différentes roches, nous réservant d'y revenir lorsque la zone des porphyrites nous sera entièrement connue. Dans l'un de ceux-ci provenant des environs du lac Spassky, les phénocristaux abondent; ils comportent de l'amphibole et des plagioclases. La *hornblende* est de couleur vert pâle, et généralement sans contour géométrique. Elle est parfois mâclée selon $h^1 = (100)$, allongée selon $m = (110)$, sans clivage appréciable et présente l'aspect de certaines ouralites. Le plan des axes est parallèle à $g^1 = (010)$, la bissectrice aiguë $= Np$; extinction de Ng sur $g^1 = (010)$ à 17°. 2 V voisin de 65°, $Ng - Np = 0{,}020$ environ. Ng = vert d'herbe très pâle, Nm = vert pâle, Np = vert jaunâtre, presque incolore. Cette amphibole contient souvent à l'intérieur des cristaux et des plages d'épidote.

Le *plagioclase* forme l'élément prépondérant, il est d'assez grande taille, parfois légèrement zoné, avec les profils $p = (001)$ et $a^{1/2} = (\bar{2}01)$ reconnaissables. Mâcles de l'albite et de Karlsbad fréquentes, de la péricline plus rare. Les extinctions sur les sections perpendiculaires de Np, comme celles de la mâcle simultanée de l'albite et de Karlsbad dans la zone de symétrie, rapportent les variétés aux labradors compris entre $Ab_1\ An_1$ et $Ab_3\ An_4$. Bon nombre de ces feldspaths sont kaolinisés et indéterminables. La *pâte* est complètement altérée, et transformée en une masse kaolinique grisâtre et opaque, qui renferme des grains d'*épidote*, quelques rares plages de *calcite*, quelques amas d'*actinote* fibreuse provenant de l'altération de la hornblende, et quelques rares microlithes feldspathiques filiformes, qui sont mâclés, négatifs en long, et s'éteignent sous de petits angles.

Dans certaines variétés très décomposées, il est impossible de trouver une trace de la structure première, toute la roche est transformée en un tissu feutré d'aiguilles d'actinote vert pâle et faiblement polychroïque, associées à une grande quantité de grains et d'octaèdres de magnétite, des grains et amas fibro-radiés d'épidote, et parfois un peu de quartz.

## Roches cristallophylliennes et metamorphiques.

13. **Amphibolites.** Ce sont des roches de couleur verdâtre, finement grenues, et plus ou moins compactes, qui sont d'un type très uniforme, et constituées en majeure partie par de l'amphibole. Au microscope, elles contiennent quelques rares grains et octaèdres de *magnétite*, puis de très nombreux cristaux de *hornblende*. Ceux-ci, allongés selon $m = (110)$, présentent sou-

vent les profils (110) $=$ m, $g^1 = (010)$ et parfois $h^1 = (100)$; les clivages m $= (110)$ sont nets, les mâcles $h^1 = (100)$ rares. La grande majorité des prismes de hornblende sont fortement colorés, il existe cependant très accessoirement une variété incolore ou à peu près. Les deux espèces sont d'ailleurs étroitement liées, et il n'est pas rare de rencontrer des cristaux colorés à une extrèmité, et incolores à l'autre, ou qui encore, sont marbrés de taches incolores. Les propriétés de la hornblende colorée sont les suivantes: allongement positif, plan des axes $g^1 = (010)$, bissectrice aiguë $=$ Np, 2 V relativement petit souvent presque nul, extinction sur $g^1 = (010)$ de 10° à 20°, Ng — Np $=$ 0.022, Ng — Nm $=$ 0.010, Nm — Np $=$ 0.015. Ng $=$ vert bleuâtre foncé; Nm $=$ vert; Np $=$ vert brunâtre pâle. La variété incolore a une biréfringence Ng — Np de 0.008 environ supérieure à celle de la variété colorée, son angle d'extinction est le même. Les *feldspaths* sont très abondants, et disséminés en petits grains entre les prismes de hornblende. Ils ne présentent ni clivages p $= (100)$, ni mâcles quelconques, ce qui rend leur détermination impossible. La bissectrice aiguë $=$ Np, ce qui permet d'hésiter entre les oligoclases ou au contraire les termes basiques voisins de l'anorthite. La structure est schisto-cristalline; les prismes de hornblende sont alignées parallèlement, et forment le tissus dans lequel le feldspath a cristallisé.

Dans certaines variétés il existe beaucoup de *quartz*, et les feldspaths sont alors complètement kaolinisés. Dans d'autres, l'*épidote* en petits grains jaunâtres, accompagne la hornblende. Ces variétés forment le passage aux *épidotites*, qui renferment alors énormément d'épidote, du *sphène*, quelques cristaux de hornblende vert-bleuâtre et très polychroïque, et du feldspath acide.

Certains de ces épidotites ne contiennent même plus de hornblende, et sont alors exclusivement formées par de gros grains d'épidote, réunis par de l'albite, (extinction à — 20 sur $g^1 = (010)$, sections mâclées selon Ab. 1 SNp. $= 17°$: $1' = 15°$).

14. **Gneiss à biotite.** Ces roches très schisteuses, et paraissant à l'oeil nu fortement micacés, sont intercalées dans les amphibolites dans lesquelles elles forment deux traînées distinctes. Au microscope, elles renferment beaucoup de *biotite* brune, en larges lamelles uniaxes et négatives, toujours très polychroïques avec: Ng $=$ brun foncé, Np $=$ brun jaunâtre pâle. Dans cette biotite on trouve quelques petits grains de *zircon* auréolé. *Muscovite* beaucoup plus rare que la biotite, en lamelles incolores, généralement moulées par celle-ci. *Plagioclases* abondantes, mâclés selon l'albite. Dans la zone de symétrie de l'albite l'extinction maximum pour Np est de quelques

degrés. Sur 1 = SNp extinction à 0, sur 1′ = 2 à 3°. Sur de nombreuses faces $g^1$ = (010) perpendiculaires à Ng, l'extinction de la vibration négative se fait sous des angles qui varient de quelques degrés à — 20. On a donc selon toute vraisemblance, les termes compris entre Ab et $Ab_1$ $An_2$. *Quartz* très abondant. La structure est gneissique, la roche est largement cristallisée.

Genève. Laboratoire de minéralogie
de l'Université.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія.

Инженера Г. П. Черника.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 февраля 1913 г.).

## II.

Въ гравіи изъ Sabaragamuwa Province обратила на себя вниманіе небольшая галька, обладавшая довольно высокимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Съ поверхности она казалась сѣровато-чернаго цвѣта и матовою, въ изломѣ же обладала бархатисто-чернымъ цвѣтомъ, плоско-раковистымъ изломомъ и сильнымъ стекляннымъ блескомъ. Ни спайности, ни слѣдовъ кристаллическаго строенія въ минералѣ замѣчено не было. Даже довольно тонкіе осколки минерала казались весьма мало прозрачными, но въ краяхъ ихъ, все-таки, замѣчалось свойство пропускать желтовато-бурый свѣтъ.

Черта бурая, весьма темнаго оттѣнка; минералъ чертилъ аппатитъ, но не оставлялъ слѣда на ортоклазѣ; что же касается удѣльнаго вѣса, то таковой опредѣленъ былъ равнымъ 4,68.

Съ виду минералъ казался довольно однороднымъ, но въ тонкомъ шлифѣ его можно было различить, среди желтовато-бурой сплошной основной массы, небольшое количество весьма мелкихъ кристалликовъ ортоклаза. Цвѣтъ и степень прозрачности господствующей массы не были вполнѣ одинаковы по всему полю шлифа: мѣстами окраска сгущалась и пріобрѣтала нѣсколько красноватый оттѣнокъ, ближе же къ поверхности прозрачность нѣсколько уменьшалась, хотя это измѣненіе не распространялось на глубину болѣе двухъ миллиметровъ.

Крѣпкія минеральныя кислоты въ нагрѣтомъ состояніи довольно энергично реагируютъ на минералъ, превращенный въ состояніе тонкой пыли: азотная кислота при этомъ даетъ буровато-красный растворъ, соляная же — зеленовато-желтый, при чемъ жидкость, спустя нѣкоторое время, желатинируетъ вслѣдствіе выдѣленія студенистаго кремнезема. Насколько можно

было судить по сдѣланнымъ наблюденіямъ, ни та, ни другая кислота, вѣроятно, не ведутъ къ полному разложенію минерала или по крайней мѣрѣ требуютъ для этой цѣли повторенія операціи большое число разъ. Наиболѣе совершеннаго разложенія его можно достигнуть при помощи сѣрной кислоты, при чемъ разложеніе его при помощи этого реагента почти столь же легко, какъ и церита. Реакція начинается даже на холоду и можетъ протекать до конца безъ всякаго нагрѣванія извнѣ, такъ какъ масса сама собою сильно разогрѣвается.

Чрезвычайно легко разлагается минералъ при помощи концентрированной фтористоводородной кислоты и при сплавленіи съ фтористоводородными фтористыми щелочами.

Будучи даже сравнительно слабо нагрѣтъ передъ паяльной трубкой, минералъ обнаруживаетъ свойство свѣтиться, подобно нѣкоторымъ гадолинитамъ. При болѣе сильномъ нагрѣваніи наблюдается явленіе вспучиванія, причемъ происходитъ, повидимому, выдѣленіе какихъ-то газовъ, масса принимаетъ видъ, напоминающій цвѣтную капусту, и цвѣтъ пріобрѣтаетъ сильный желтоватый оттѣнокъ. Полученная масса весьма пориста и сплавить ее въ пламени паяльной трубки не удалось, въ пламени же гремучаго газа она сплавляется весьма легко, образуя чернаго цвѣта королекъ, съ шероховатой поверхностью, ясно кристаллическаго строенія. Удѣльный вѣсъ минерала, сплавленнаго въ пламени гремучаго газа, значительно выше: онъ опредѣленъ былъ равнымъ 4,91.

Ни соляная, ни азотная кислоты, даже въ нагрѣтомъ состояніи, почти абсолютно не дѣйствуютъ на прокаленный минералъ и тѣмъ болѣе на сплавленный, сѣрная же — много труднѣе и притомъ для этого требуетъ обязательно нагрѣванія; сплавленный же минералъ очень трудно разлагается даже при продолжительномъ нагрѣваніи тончайшаго его порошка съ концентрированной сѣрной кислотой, но легко уступаетъ дѣйствію расплавленнаго каліеваго бисульфата. Плавиковая кислота и кислыя фтористыя щелочи, впрочемъ, одинаково легко разлагаютъ какъ сплавленный, такъ и не сплавленный минералъ.

Отношеніе изслѣдуемаго вещества къ плавнямъ слѣдующее. Съ содой онъ сплавляется легко, причемъ происходитъ совершенное разложеніе минерала; этимъ же путемъ получается ясная реакція на марганецъ. Въ бурѣ раствореніе минерала происходитъ довольно легко, при чемъ получаются стекла, цвѣтъ которыхъ характеренъ вообще для минераловъ, содержащихъ значительное количество желѣза. Много труднѣе происходитъ раствореніе минерала въ фосфорной соли, при чемъ ясно виденъ скелетъ кремнезема, и

при значительной насадкѣ получаются мутные перлы, окрашенные въ буроватые, не характерные цвѣта, при охлажденіи же — грязнаго цвѣта эмаль.

Въ виду данныхъ, обнаруженныхъ микроскопическимъ изученіемъ тонкаго шлифа, передъ взятіемъ навѣски минералъ все-таки былъ подвергнутъ процессу механической очистки при помощи іодистаго метилена, но безъ существеннаго успѣха.

Химическій составъ минерала оказался слѣдующій:

| Названія составныхъ частей минерала. | Главная рабочая навѣска 2.2376 грам. | Вспомогательная навѣска 1.4216 грам. вещества. | Среднее %% содержаніе. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$. . . . | 23.77 | 23.69 | 23.73 | $\frac{23.73}{60.3} = 0.39353232$ принимаемъ за 21. | | |
| $TiO_2$. . . . | 19.55 | — | 19.55 | $\frac{19.55}{80.1} = 0.2441$, что соотвѣтствуетъ 13. | | |
| $(Ce_2O_3)$. . . | 33.35 | — | 33.35 | $\frac{33.35}{328.54} = 0.1015$ | | |
| $(Y_2O_3)$. . . | 1.56 | — | 1.56 | $\frac{1.56}{276.8} = 0.0056$ | = 0.1128 » | 6. |
| $Al_2O_3$ . . . | 0.58 | — | 0.58 | $\frac{0.58}{102.2} = 0.0057$ | | |
| $Fe_2O_3$ . . . | Съ FeO 9.82 | — | 3.07 | $\frac{3.07}{159.7} = 0.0192$ | » | 1. |
| $ThO_2$. . . . | 2.61 | — | 2.61 | $\frac{2.61}{280.42} = 0.0093$ | 0.0372 » | 2. |
| $ZrO_2$. . . . | 3.42 | — | 3.42 | $\frac{3.42}{122.6} = 0.0279$ | | |
| FeO. . . . | — | 6.07 | 6.07 | $\frac{6.07}{71.85} = 0.0845$ | 0.1127 » | 6. |
| MnO. . . . | 2.00 | — | 2.00 | $\frac{2.00}{70.93} = 0.0282$ | | |
| CaO. . . . | 2.91 | — | 2.91 | $\frac{2.91}{56.09} = 0.0519$ | | |
| MgO. . . . | 0.12 | — | 0.12 | $\frac{0.12}{40.32} = 0.0030$ | 0.0565 » | 3. |
| BeO. . . . | 0.04 | — | 0.04 | $\frac{0,04}{25,1} = 0,0016$ | | |
| $K_2O$. . . . | Не опредѣлялись. (Очень немного). | | | | | |
| $Na_2O$ . . . | | | | | | |
| $H_2O$. . . . | Слѣды. | | | | | |
| Сумма. . | — | — | 99.01% | | | |

Полученныя аналитическія данныя показываютъ, что минералъ состоитъ изъ:

$$6\,(Ce_2O_3,\ Y_2O_3,\ Al_2O_3) + Fe_2O_3 + 6\,(FeO,\ MnO) + 3\,(CaO,\ MgO,\ BeO) + 2\,(ZrO_2,\ ThO_2) + 21\,SiO_2 + 13\,TiO_2 + (K_2O,\ Na_2O) + aq)$$

или же, относя формулу только къ преобладающимъ составнымъ частямъ:

$$6\ Ce_2O_3 + Fe_2O_3 + 6\ FeO + 3\ CaO + 2\ ZrO_2 + 21\ SiO_2 + 13\ TiO_2.$$

Изъ этого выраженія вытекаетъ формула:

$$6\,\{Ce_2O_3\cdot(SiO_2)_3\} + Fe_2O_3\cdot(SiO_2)_3 + 6\,\{FeO\cdot(TiO_2)\} + 3\,\{CaO\cdot(TiO_2)\} + 2\,\{ZrO_2\cdot(TiO_2)_2\}.$$

Какъ видно, всѣ члены этого выраженія суть мета-соли: мета-силикаты и мета-титанаты.

Физическія свойства минерала указываютъ на принадлежность его къ *чевкиниту*, чему не противорѣчитъ также и его химическій составъ. Дѣйствительно: обращаясь къ опубликованнымъ анализамъ[1]) чевкинитовъ различнаго происхожденія (уральскаго[2]), съ Коромандельскаго берега и виргинскаго), мы видимъ слѣдующее.

Въ отношеніи количества кремнезема нашъ минералъ превосходитъ максимумъ содержанія этой составной части, наблюдающійся въ чевкинитѣ изъ Nelson Co. (23, 28%); то же относится и къ титановой кислотѣ, для которой максимумъ принадлежитъ минералу того же происхожденія (21, 16%).

Количествомъ рѣдкихъ земель нашъ минералъ особеннаго вниманія на себя не обращаетъ — онъ почти одинаково близокъ какъ къ образцу съ Коромандельскаго берега, анализировавшемуся Laugier (36,00%), такъ и къ чевкиниту изъ Nelson Co. (32,23%).

Окислами металловъ группы иттрія нашъ минералъ не богатъ: онъ ихъ содержитъ почти вдвое меньше коромандельскаго (3,00%) и еще бѣднѣе уральскаго (3,45%), приближаясь въ этомъ отношеніи къ виргинскому изъ Belleford Co. (въ среднемъ 1,73%). Къ сожалѣнію, его трудно сравнивать въ этомъ отношеніи съ образцомъ изъ Nelson Co., такъ какъ, повидимому, въ немъ итровые металлы отдѣльно не дозировались. Здѣсь кстати умѣстно

---

1) Hintze. Handbuch der Mineralogie. II, 1641.

2) Какъ извѣстно, мѣсторожденіе уральскаго чевкинита, найденнаго въ 1839 году въ окрестностяхъ Міасскаго завода, въ настоящее время утеряно. Минералъ былъ, однако, своевременно изслѣдованъ братьями G. и H. Rose, причемъ послѣдній сдѣлалъ шесть анализовъ его.

отмѣтить, что, судя по анализамъ Price и Eakins'а, взаимныя пропорціи отдѣльныхъ окисловъ рѣдкихъ земель въ виргинскомъ чевкинитѣ совершенно иныя, нежели въ минералѣ, изслѣдованномъ авторомъ.

Глиноземъ едва ли составляетъ существенную составную часть минерала, и возможно, что онъ обязанъ своимъ присутствіемъ полевому шпату, небольшое количество кристалликовъ котораго обнаружено было въ тонкомъ шлифѣ. Во всякомъ случаѣ количество глинозема, выражающееся полупроцентомъ, ничтожно въ сравненіи даже съ минимумомъ этой составной части (3,60%)[1]), приходящимся на минералъ изъ Belleford Co. По количеству окиси желѣза нашъ минералъ довольно близко стоитъ къ чевкиниту изъ Belleford Co. (2,89%) и нѣсколько дальше отъ того же минерала изъ Nelson Co. (5,63%); въ уральскихъ образцахъ все желѣзо опредѣлялось въ видѣ закиси, что же касается чевкинита съ Коромандельскаго берега, то желѣзо опредѣлялось въ немъ либо въ видѣ закиси, либо получено нѣкоторыми изслѣдователями (какъ, напримѣръ, Laugier) въ количествахъ (19%), дѣлающихъ совершенно невозможнымъ сравненіе съ нимъ количества соотвѣтствующаго окисла въ нашемъ минералѣ.

Въ отношеніи торовой земли отдѣльные анализы чевкинита даютъ результаты, недостаточно удовлетворительно согласующіеся между собой. Присутствіе торія обнаружено даже не во всѣхъ чевкинитахъ, а тамъ, гдѣ онъ найденъ — присутствуетъ въ пропорціи отъ 0,75% до 20,91%. Во всякомъ случаѣ нашъ минералъ принадлежитъ къ числу небогатыхъ этою составною частью и скорѣе стоитъ ближе къ своимъ американскимъ собратьямъ, нежели къ уральскимъ, либо индійскимъ.

Въ нашемъ чевкинитѣ найдено 3,42% цирконовой земли, повидимому, рѣдко встрѣчающейся въ минералахъ этого рода. Она найдена нами въ количествѣ, нѣсколько подходящемъ къ чевкиниту изъ Nelson Co. (2,29%), изслѣдованному Price'омъ. Въ отношеніи количества закиси желѣза и марганца (считая, что послѣдняя замѣщаетъ собою часть первой) нашъ минералъ стоитъ недалеко отъ своихъ ближайшихъ собратій-чевкинитовъ Коромандельскаго берега (въ которыхъ ихъ опредѣлено было въ среднемъ около 8,81%), сильно превосходя однако ихъ пропорціей закиси марганца (2,00% противъ 0,32%, въ среднемъ).

Содержаніемъ извести нашъ минералъ оказался бѣднѣе всѣхъ до сихъ поръ изслѣдованныхъ чевкинитовъ. Въ этомъ отношеніи наиболѣе бѣдными

1) Въ уральскомъ чевкинитѣ, а также въ минералѣ изъ Nelson Co., глинозема вовсе не найдено.

являются уральскіе (въ среднемъ около 3,37%), въ американскихъ же и индійскихъ ея опредѣлено отъ 4,05% до 5,48%[1]).

Магнезія опредѣлена почти во всѣхъ чевкинитахъ въ небольшихъ количествахъ (до 1,5%), въ нашемъ же минералѣ она присутствуетъ въ количествѣ весьма близкомъ къ минимуму (0,22%).

Въ нашемъ чевкинитѣ имѣется очень ничтожное количество берилловой земли, опредѣленное также въ минералѣ изъ Nelson Co. Присутствіе этого окисла, также какъ и цирконовой земли, составляетъ одинъ изъ любопытныхъ пунктовъ нѣкотораго сходства состава обоихъ чевкинитовъ, мѣсторожденія которыхъ столь сильно удалены одно отъ другого.

Въ нашемъ минералѣ обнаружены лишь слѣды воды и очень небольшое количество щелочей (меньше десятой доли процента, почему они и не опредѣлялись), тогда какъ обыкновенно количество этихъ составныхъ частей значительно больше. Изъ щелочей чаще всего присутствуетъ натровая щелочь (въ американскихъ чевкинитахъ отъ 0,04% до 0,66%), что же касается воды, то количество таковой весьма не постоянно, измѣняясь отъ 0,42% до 11,00%, чаще же всего бываетъ около 1% — 2%.

Ни металлическихъ кислотъ, ни окисловъ урана, обнаруженныхъ въ нѣкоторыхъ чевкинитахъ, открыть въ нашемъ минералѣ не удалось.

Принимая во вниманіе паевыя отношенія нѣкоторыхъ составныхъ частей нашего минерала, мы можемъ прійти къ слѣдующимъ заключеніямъ.

Окислы трехатомныхъ элементовъ могутъ быть у насъ раздѣлены на двѣ группы: въ первой — окись желѣза, во второй же — рѣдкія земли и глиноземъ. Въ послѣдней группѣ доминируютъ окислы церитовыхъ металловъ, при чемъ количество земель группы гадолинитовыхъ металловъ почти одинаково съ количествомъ глинозема и составляетъ около 5% окисловъ церитовыхъ металловъ, — иными словами, имѣютъ мѣсто приблизительно пропорціи:

$$(Y_2O_3) : Al_2O_3 = 1 : 1 \quad \text{и} \quad (Ce_2O_3) : (Y_2O_3) = 20 : 1.$$

Что касается природы рѣдкихъ земель, то среди церитовыхъ — около 75% приходится на долю закиси церія, около 15% присутствуетъ окисловъ лантана, остальные же 10% приблизительно въ равной степени распредѣлены между компонентами дидима. Среди иттровыхъ металловъ около 80% выпадаетъ на долю иттрія, остальные же 20% должны быть отнесены за счетъ земель, обладающихъ спектромъ поглощенія.

---

1) Не считая анализа Laugier, опредѣлившаго содержаніе извести въ коромандельскомъ чевкинитѣ въ 8,00%.

Группа четырехатомныхъ элементовъ представлена въ нашемъ минералѣ торіемъ и цирконіемъ, при чемъ ихъ взаимная пропорція приблизительно выражается отношеніемъ:

$$ZrO_2 : ThO_2 = 3 : 1.$$

Какъ видно изъ результатовъ анализа, желѣзо присутствуетъ у насъ въ обѣихъ формахъ — закисной и окисной, при чемъ первая преобладаетъ. Марганецъ предположенъ находящимся въ минералѣ въ формѣ закиси, и въ такомъ случаѣ возможно, что онъ замѣщаетъ собою часть соотвѣтствующаго соединенія желѣза.

Изъ прочихъ двухатомныхъ элементовъ имѣются окислы: известь, магнезія и бериллoвая земля, при чемъ послѣднія двѣ, по всей вѣроятности, замѣщаютъ собою часть извести. Для взаимныхъ паевыхъ отношеній окисловъ двухатомныхъ металловъ приблизительно имѣютъ мѣсто нижеслѣдующія пропорціи:

$$FeO : MnO = 3 : 1;$$
$$MgO : BeO = 2 : 1;$$
$$CaO : MgO = 20 : 1.$$

Теперь необходимо коснуться кое-какихъ деталей производства самого анализа.

Главная навѣска (2,2376 грамма) минерала, высушенная предварительно при 110° C., помѣщена была въ маленькую платиновую чашечку, смочена нѣсколькими каплями воды, и къ ней прибавлено было столько концентрированной сѣрной кислоты, чтобы вещество превращено было въ густую кашицу. Спустя нѣкоторое время, безъ всякаго нагрѣванія извнѣ, начало замѣчаться повышеніе температуры, постепенно масса сама собой все болѣе и болѣе разогрѣвалась, при чемъ изъ нея выдѣлилась, въ видѣ паровъ, вся прибавленная вода. Когда выдѣленіе паровъ прекратилось, то чашечка была перенесена на песчаную баню, гдѣ и нагрѣвалась до изгнанія свободной кислоты. Полученная масса послѣ остыванія была измельчена, образовавъ при этомъ тонкій порошокъ бѣлаго цвѣта. Послѣдній малыми порціями бросался въ большое количество (500 куб. с. м.) ледяной воды, находящейся въ постоянномъ и возможно сильномъ движеніи, въ которой частью и растворился.

Мутной жидкости дано было отстояться въ теченіе 24 часовъ въ холодномъ мѣстѣ, и прозрачный растворъ декантированъ съ осѣвшаго на дно осадка. Послѣ промывки его остатокъ былъ смытъ въ платиновую чашечку, которая перенесена была на водяную баню; жидкость была выпарена до-

суха, прибавлено небольшое количество крѣпкой сѣрной кислоты, и операція нагрѣванія на песчаной банѣ и послѣдующаго растворенія въ ледяной водѣ были повторены дважды, съ той только разницей, что во второй разъ взято было лишь 200 куб. см. воды, а въ третій разъ всего лишь 100 куб. см. ея. Впрочемъ, оказалось, что двукратнаго повторенія операціи разложенія было вполнѣ достаточно, такъ какъ послѣ третьей—въ жидкость не перешло никакихъ растворимыхъ частей.

Кислыя жидкости были соединены вмѣстѣ и разбавлены водой до объема двухъ литровъ, нерастворившаяся же часть собрана была на фильтрѣ, промыта, высушена, прокалена и взвѣшена. Она оказалась совершенно чистой кремневой кислотой, безъ малѣйшей примѣси титановой и металлическихъ кислотъ: будучи растворена въ плавиковой кислотѣ, дала совершенно безцвѣтный и прозрачный растворъ, безъ остатка улетучившійся при нагрѣваніи его съ сѣрной кислотой въ платиновой чашечкѣ.

Соединенные фильтраты были перелиты въ большой баллонъ, въ горло котораго вставлена была короткая и толстая пробирка, черезъ которую проходила постоянно возобновляющаяся холодная вода; къ жидкости прибавлено было немного сѣрнистой кислоты [1]), и жидкость кипятилась въ теченіе полныхъ 48 часовъ (съ перерывами на время ночи), при чемъ взамѣнъ испаряющейся воды добавлялось, отъ времени до времени, новое количество кипятку.

По прошествіи этого времени въ жидкости уже невозможно было при помощи обыкновенныхъ реакцій съ несомнѣнностью обнаружить присутствія титановой кислоты, что служило указаніемъ на то, что, практически, послѣдняя выпала изъ жидкости нацѣло. Жидкости дано было хорошо отстояться; прозрачный растворъ декантировался; осадокъ промывался нѣсколько разъ декантаціей, затѣмъ собранъ былъ на фильтръ, окончательно промытъ, высушенъ, прокаленъ и взвѣшенъ.

При испытаніи его чистоты оказалось, что выдѣлившаяся при кипяченіи титановая кислота увлекла съ собой часть цирконы и притомъ въ количествѣ, которымъ нельзя было пренебречь, а потому явилась необходимость ея выдѣленія. Съ этою цѣлью полученная титановая кислота, загрязненная присутствіемъ цирконы, была сплавлена съ большимъ избыткомъ (десятикратнымъ количествомъ по вѣсу) кислаго сѣрнокислаго натрія въ платиновой чашечкѣ, и послѣ охлажденія сплавъ обработанъ былъ полулитромъ холодной воды. Послѣ перехода избытка плавня въ растворъ къ жидкости прибавлено

---

1) Для того, чтобы все желѣзо имѣть, въ теченіе всей операціи кипяченія, въ видѣ закиси, такъ какъ въ противномъ случаѣ выдѣлившаяся титановая кислота могла-бы увлечь съ собой часть окиси желѣза.

было около 15 куб. с. м. разведенной сѣрной кислоты и большой избытокъ (около полулитра) разведенной уксусной кислоты (1 : 2), затѣмъ смѣсь кипятилась втеченіи 10 часовъ при постоянномъ пропусканіи черезъ нее струи углекислаго газа. Несмотря однако на всѣ принятыя предосторожности, раздѣлить этимъ способомъ титановую кислоту и цирконовую землю не удалось.

Такимъ образомъ, чистоту титановой кислоты, выпавшей цѣликомъ въ осадокъ, нельзя было признать удовлетворительной. Вмѣсто дальнѣйшей ея очистки рѣшено было, промывши ее, прокалить, взвѣсить и опредѣлить содержаніе титановой кислоты при помощи способа Pisani — титрованіемъ хамелеономъ[1]).

Обратимся теперь къ первоначальному нашему фильтрату съ перешедшими въ растворъ сѣрнокислыми солями. Въ виду отсутствія въ немъ металловъ пятой и шестой группъ къ жидкости прямо было прибавлено достаточное количество нашатыря и небольшое количество перекиси водорода, послѣ чего основанія были осаждены амміакомъ. Въ жидкости остались марганецъ и щелочныя земли, которые и были опредѣлены такъ же, какъ и при анализѣ ортитоподобнаго минерала (см. главу I): известь при помощи $(NH_4)_2C_2O_4$, а магнезія въ видѣ $Mg_2P_2O_7$. Что касается марганца, то послѣдній опредѣленъ былъ по способу Gooch и Austin[2]) въ видѣ сѣрнистаго соединенія.

Осадокъ гидратовъ окисловъ третьей и четвертой группъ, послѣ тщательной промывки, былъ растворенъ въ соляной кислотѣ, разбавленъ водой и осажденъ щавелевой кислотой. При этомъ желѣзо, глиноземъ, марганецъ, берилловая и цирконовая земли остались въ растворѣ, тогда какъ рѣдкія земли, торій и часть цирконы выдѣлились въ осадокъ. Послѣдній былъ промытъ водой, содержащей небольшую примѣсь щавелевой кислоты. Изъ полученной смѣси щавелевыхъ солей торій выдѣленъ былъ при помощи щавелевокислаго аммонія совершенно такъ же, какъ объ этомъ сказано въ главѣ I, съ тою только разницей, что въ растворъ, вмѣстѣ съ солями торія и частью земель, малой основности, иттровой группы, перешла также и циркона. При послѣдующемъ подкисленіи полученной жидкости посредствомъ соляной кислоты, выдѣлились изъ нея торій и большая часть этихъ рѣдкихъ земель, тогда какъ циркона съ меньшею частью этихъ же земель остались въ растворѣ.

Торій отъ загрязняющихъ его примѣсей рѣдкихъ земель отдѣленъ былъ при помощи іодноватаго калія ($KIO_3$) въ присутствіи азотной кислоты совершенно такъ же, какъ объ этомъ было сказано въ соотвѣтственномъ мѣстѣ

1) Classen. Qualitat. Anal. p. 713.
2) Zeitschr. f. anorg. Chem. 1908, 17,264.

главы I, что же касается цирконія, загрязненнаго рѣдкими землями, то для его очистки примѣненъ былъ способъ повторнаго осажденія земель при помощи щавелевой кислоты.

Здѣсь необходимо упомянуть, что полученные въ результатѣ торій и рѣдкія земли гадолинитовой группы не были вполнѣ свободны отъ примѣси цирконія; не говоря уже о спектроскопѣ, который ясно обнаруживалъ его присутствіе какъ въ препаратѣ торія, такъ и въ рѣдкихъ земляхъ, въ неполнотѣ освобожденія полученныхъ окисловъ отъ цирконія можно было убѣдиться, продѣлавши съ ними микрохимическую реакцію полученія оксихлорида цирконія: въ полѣ зрѣнія обоихъ препаратовъ можно было ясно видѣть присутствіе тонкихъ, блестящихъ, шелковистыхъ, игольчатыхъ кристалликовъ $ZrOCl_2 + 8\ H_2O$, но количество послѣднихъ было настолько незначительно, что присутствіе цирконія въ полученныхъ препаратахъ не могло чувствительно повліять на точность аналитической работы. Другія же, менѣе чувствительныя реакціи, какъ куркумовая бумажка и плавиковая кислота, не позволили вовсе обнаружить ни въ одномъ изъ этихъ препаратовъ присутствіе цирконія. Въ виду этого дальнѣйшей очистки отъ цирконія полученныхъ окисловъ не производилось.

Не растворившаяся въ $(NH_4)_2C_2O_4$ часть рѣдкихъ земель была переведена въ нитраты, и группа церитовыхъ земель отдѣлена была отъ гадолинитовыхъ при помощи извѣстнаго способа съ $K_2SO_4$. Здѣсь только слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что операція отдѣленія одной отъ другой обѣихъ группъ окисловъ помощью сѣрнокислаго калія велась при нагрѣваніи въ виду того, что было необходимо выдѣлить цирконій въ осадокъ двойныхъ сѣрнокислыхъ солей церитовыхъ металловъ. Предосторожность эта достигла цѣли: цирконій дѣйствительно почти цѣликомъ выпалъ въ видѣ основной сѣрнокислой соли вмѣстѣ съ двойными сѣрнокислыми солями металловъ церитовой группы, и большая часть его была отъ нихъ отдѣлена, благодаря его малой растворимости въ соляной кислотѣ. Примѣсь цирконія при металлахъ гадолинитовой группы оказалась настолько незначительной, что ею можно было вполнѣ пренебречь.

Послѣ раздѣленія между собою обѣихъ группъ, опредѣлены были частичные вѣса окисловъ по способу сѣрнокислыхъ солей, причемъ для смѣси окисловъ церитовыхъ металловъ получилось число $Me_2O_3 = 328{,}54$, коему соотвѣтствуетъ $Me = 140{,}27$, а для гадолинитовыхъ же соотвѣтствующія данныя получились: $Me_2O_3 = 276{,}8$, и $Me = 114{,}4$.

Раздѣленіе между собою отдѣльныхъ окисловъ, составляющихъ группу рѣдкихъ земель, было произведено лишь въ самыхъ общихъ чертахъ съ тою

цѣлью, чтобы хотя нѣсколько оріентироваться въ природѣ рѣдкихъ земель. Такъ церій опредѣленъ былъ по старому способу, примѣнявшемуся еще Мозандеромъ и основанному, какъ извѣстно, на дѣйствіи хлорнаго газа на растворъ, въ которомъ взболтаны гидраты окисловъ рѣдкихъ земель. Способъ этотъ, хотя и требуетъ весьма продолжительнаго дѣйствія хлора, но простъ и удобенъ для раздѣленій, не претендующихъ на значительную точность. Лантанъ отъ компонентовъ дидима отдѣленъ былъ также приблизительно при помощи способа Damour и Devill[1]). Способъ этотъ, основанный, какъ извѣстно, на плавленіи нитратовъ при 400°—500°, также довольно удобенъ, но еще менѣе претендуетъ на точность. Количество компонентовъ дидима опредѣлено, въ общихъ чертахъ, при помощи способа сравненія спектровъ.

Иттровыя земли приблизительно раздѣлены были по способу S. P. Drossbach[2]), какъ извѣстно, состоящему въ томъ, что окислы переводятся въ гидраты при помощи осажденія ѣдкимъ каліемъ; гидраты эти затѣмъ растворяются въ азотной кислотѣ и полученный растворъ осаждается магнезіей. Полученные послѣ двух-трехкратнаго повторенія этой операціи растворы содержатъ въ подавляющемъ количествѣ иттрій, загрязненный сравнительно небольшимъ количествомъ другихъ гадолинитовыхъ земель, въ осадкѣ же сильно преобладаютъ послѣднія, и присутствуетъ въ сравнительно незначительной пропорціи иттрій.

Жидкость, отфильтрованная отъ осадка, произведеннаго щавелевой кислотой, содержала у насъ: желѣзо, глиноземъ, бериллій и цирконій. Она была выпарена досуха, и щавелевая кислота разрушена прокаливаніемъ, послѣ чего смѣсь окисловъ сплавлена была съ каліевымъ басульфатомъ, переведена снова въ растворъ и осаждена аміакомъ. Хорошо промытый осадокъ былъ растворенъ въ небольшомъ количествѣ соляной кислоты, вторично осажденъ аміакомъ, — этимъ способомъ онъ окончательно освобожденъ отъ могущей его загрязнять каліевой щелочи. Промытый осадокъ гидратовъ растворенъ былъ въ соляной кислотѣ; жидкость нейтрализована амміакомъ, и къ ней прибавлена смѣсь сѣрнистаго и углекислаго аммонія. При этомъ изъ раствора выпадаютъ глиноземъ и желѣзо, въ жидкости же остаются циркона и берилловая земля (уранъ въ нашемъ минералѣ отсутствовалъ).

Глиноземъ и окись желѣза были переведены въ окислы, смѣсь коихъ была взвѣшена, и желѣзо опредѣлено по способу титрованія хамелеономъ, глиноземъ же вычисленъ изъ разности.

---

1) Bull. de la Soc. Chim. (2) 2 339.

2) Berichte der deutsch. chem. Ges. 1896 2452.

Изъ раствора, содержащаго берилловую землю и циркону, получены были гидраты этихъ двухъ окисловъ; послѣдніе растворены въ соляной кислотѣ, и циркона осаждена была ѣдкимъ натріемъ. Послѣдняя операція, однако, должна вестись такимъ образомъ, чтобы количество вводимой натровой щелочи было только-что достаточнымъ для осажденія цирконія (избѣгая значительнаго избытка ея); изъ полученной, при такихъ условіяхъ, жидкости можно осадить берилловую землю въ удобной для промывки формѣ при помощи двух-часоваго кипяченія сильно разведеннаго раствора (до объема въ полтора литра), прибавляя взамѣнъ выпаривающейся жидкости новое количество воды. Методъ этотъ имѣетъ то преимущество передъ способомъ осажденія берилловой земли аміакомъ, что получаемый при кипяченіи осадокъ— зернистаго строенія и, въ противуположность аміачному, очень легко промывается.

Для очищенія полученной цирконы отъ натровой щелочи осадокъ, произведенный ѣдкимъ натромъ, растворялся въ соляной кислотѣ и окончательно осаждался аміакомъ, промывался, прокаливался и взвѣшивался.

Въ виду того, что въ минералѣ желѣзо оказалось присутствующимъ въ обѣихъ формахъ, явилась необходимость опредѣленія количества закиси желѣза. Съ этою цѣлью взята была навѣска въ 1,4216 грамма тонко измельченнаго минерала, которая и разложена была по тому же способу, какъ и главная рабочая навѣска, съ тою только разницей, что для предупрежденія возможности перехода желѣза изъ одной степени окисленія въ другую разложеніе велось въ платиновой чашечкѣ, снабженной плотно пригнанной къ ней таковой же крышечкой, снабженной по срединѣ небольшимъ отверстіемъ, сквозь которое внутрь чашки, при помощи трубочки, впускалась непрерывная струя углекислаго газа съ тѣмъ, чтобы еще болѣе уменьшить возможность перехода закиси желѣза, присутствующей въ минералѣ, въ окись. Послѣ выдѣленія кремнезема тѣмъ же способомъ, какъ и при работѣ съ главной навѣской (не упуская случая работать въ атмосферѣ углекислаго газа, когда къ тому представлялась какая либо возможность), таковой былъ взвѣшенъ, жидкость же, при соблюденіи такой же предосторожности, была выпарена до нужнаго объема, и закись желѣза титровалась хамелеономъ.

Этимъ мы заканчиваемъ краткое описаніе хода анализа, который, благодаря присутствію цирконія, сильно усложнился, потребовавши для своего выполненія затраты большого количества времени и труда.

Химическая Лабораторія
Императорской Академіи Наукъ.
Ноябрь 1912 г.

# Оглавленіе.—Sommaire.


| стр. | | PAG. |
|---|---|---|
| Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . 335 | | *Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie . . . . . . . 335 |

**Статьи:**

*Луи Дюпаркъ, А. Гроссэ* и *М. Жизэнъ*. О геологіи и петрографіи Павдинской Дачи. . . . . . . . . . . . . 351

Г. П. Черникъ. Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ цейлонскаго гравія. II. . . . . . . . . . . 365

**Mémoires:**

**Louis Duparc** avec la collaboration de M-rs. **A. Grosset** et **M. Gysin.** Sur la géologie et la pétrographie de la chaîne du Kalpak-Tokaïky-Kazansky (Pawdinskaya-Datcha). . . . 351

*G. P. Černik. Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. II. . . . . . . . . . . . . . 365


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Апрѣль 1913 г. За Непремѣннаго Секретаря, Академикъ *А. Карпинскій.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 8.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 МАЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 MAI.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Отчетъ о командировкѣ на выставку по буддійскому искусству въ Парижѣ.

С. Ѳ. Ольденбурга.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 10 апрѣля 1913 г.).

Выставка по буддійскому искусству, устроенная городомъ Парижемъ въ принадлежащемъ ему Музеѣ Cernuschi, открылась 1/14 апрѣля. Академія Наукъ, получившая отъ города Парижа приглашеніе прислать своего представителя, командировала меня, и во исполненіе этого порученія я тщательно осмотрѣлъ выставку, о которой и представляю настоящій краткій отчетъ.

Усилившійся, особенно за послѣднія 10—15 лѣтъ, интересъ къ восточному и болѣе спеціально дальневосточному искусству, съ одной стороны, принесъ большую пользу, съ другой—нанесъ значительный вредъ научному изученію искусства востока. Любители-собиратели, не щадя средствъ, стали собирать памятники живописи, ваянія, художественной промышленности и такимъ образомъ спасли отъ погибели художественныя и научныя сокровища. Но собирая, почти всегда, безъ надлежащей подготовки и преслѣдуя, почти исключительно, цѣли собиранія рѣдкихъ и красивыхъ вещей, они не интересовались происхожденіемъ собираемаго въ той мѣрѣ, въ какой это нужно. Благодаря этому и ихъ поставщики, для которыхъ все дѣло было въ наживѣ, посылая своихъ агентовъ на востокъ, заботились только о выгодныхъ покупкахъ; на рынкѣ и въ рукахъ любителей, такимъ образомъ, оказалось много предметовъ, происхожденіе которыхъ совершенно неизвѣстно, и подлинность которыхъ часто можетъ быть заподозрѣваема. Вмѣстѣ съ тѣмъ многіе любители тщательно скрывали добытые ими предметы, пока-

зывая ихъ часто только самымъ близкимъ своимъ друзьямъ. Такое положеніе дѣла, къ счастію, обратило на себя вниманіе просвѣщенныхъ знатоковъ, и Парижъ, которому уже столько разъ принадлежала инициатива во всемъ, что касается искусства и науки, взялъ на себя починъ и по отношенію къ искусству востока и, болѣе спеціально, буддизма.

Нашъ соотечественникъ Викторъ Викторовичъ Голубевъ, знатокъ восточнаго искусства, обладатель цѣнныхъ художественныхъ собраній[1]), и хранитель Музея Cernuschi г. H. d'Ardenne de Tizac, которые уже въ 1912 г. устроили имѣвшую значительный успѣхъ выставку «Exposition de peintures chinoises anciennes»[2]), рѣшили воспользоваться пробудившимся интересомъ къ искусству востока и, заручившись согласіемъ цѣлаго ряда владѣльцевъ частныхъ собраній и содѣйствіемъ парижскаго городского самоуправленія, представили на обозрѣніе спеціалистовъ и любителей богатое и разнообразное собраніе предметовъ буддійскаго искусства, — первую попытку въ этомъ родѣ.

Что невольно прежде всего, какъ-то само собою, выдѣляется на фонѣ этой выставки, это сознаніе того, что, подобно тому какъ буддизмъ для большей части Азіи имѣлъ то значеніе, которое принадлежитъ христіанству на западѣ, такъ и буддійскому искусству, спутнику одной изъ міровыхъ религій, на востокѣ принадлежитъ то мѣсто, которое на западѣ занимаетъ искусство античное. Могучій творческій импульсъ, данный чарующей легендою о царскомъ сынѣ, ставшемъ отшельникомъ, сказался въ искусствѣ всѣхъ странъ востока, куда проникъ буддизмъ, новыми формами, сталъ новымъ словомъ. Несомнѣнно, что разныя страны разно восприняли буддійское вліяніе, и каждая страна претворила его по своему: Индія въ своей скульптурѣ и живописи осталась западною, особенно въ живописи, которую она стремилась сдѣлать пластичною; Китай въ своей живописи сказалъ совсѣмъ новое слово, воспринявъ отъ буддизма главнымъ образомъ лишь извѣстные принципы композиціи и настроеніе махаяническаго культа. Несмотря на громадную разницу въ буддійскомъ искусствѣ разныхъ странъ, оно глубоко объединено въ своихъ основахъ, несмотря на разнообразіе формъ. Сознаніе этого единства было уже

1) Ему же принадлежитъ цѣнное изданіе: «Les dessins de Jacopo Bellini au Louvre et au British Museum. Bruxelles 1908—1912».

2) Изящно изданный краткій каталогъ появился еще во время выставки: Musée Cernuschi. Exposition de peintures chinoises anciennes. Catalogue sommaire. Avril—Mai—Juin 1912 (съ 16 фототипическими таблицами). Подробный каталогъ уже печатается.

у спеціалистовъ, но теперь на парижской выставкѣ оно получило яркое выраженіе, доступное для всякаго внимательнаго наблюдателя.

Второе общее впечатлѣніе, которое даетъ выставка, это появленіе такихъ памятниковъ искусства, которые мы имѣли основаніе считать навсегда потерянными; я имѣю здѣсь главнымъ образомъ въ виду старинныя китайскія бронзы, добытыя изъ Китая нѣкоторыми любителями за большія деньги.

Переходя теперь къ отдѣламъ выставки, мы естественно начнемъ съ Индіи. Отдѣлъ этотъ для неспеціалиста представлялъ мало интереса, такъ какъ, кромѣ небольшого, хотя и отборнаго, собранія образцовъ гандхарскаго, такъ называемаго греко-буддійскаго искусства, Индія была представлена почти только фотографіями. Образчики гандхарскаго искусства въ Европѣ, за исключеніемъ Берлина, очень немногочисленны, такъ какъ индійское правительство, особенно за послѣднее время, когда начались серьезныя раскопки, не дозволяетъ вывозить изъ Индіи предметы древности. Берлинскому Museum für Völkerkunde удалось, за большія деньги, скупить нѣсколько частныхъ коллекцій, особенно извѣстное собраніе д-ра Лейтнера, и, благодаря этому, берлинскіе памятники гандхарскаго искусства уступаютъ по значенію лишь памятникамъ индійскихъ музеевъ. Особенно изященъ былъ находившійся на выставкѣ обломокъ статуи, изъ частнаго англійскаго собранія; онъ и собраніе M$^{me}$ Michel давали ясное представленіе о характерѣ гандхарскаго искусства и служили прекраснымъ матеріаломъ для сравненій. Но если для неспеціалистовъ индійскій отдѣлъ былъ все же бѣденъ, то для спеціалистовъ онъ представлялъ совершенно исключительный интересъ, благодаря превосходнымъ фотографіямъ изъ знаменитыхъ пещеръ Аджанты, снятымъ по инціативѣ и подъ непосредственнымъ руководствомъ В. В. Голубева. Фотографіи эти открываютъ намъ совершенно новую Аджанту, даютъ яркое представленіе о необыкновенной красотѣ этихъ погибающихъ буддійскихъ фресокъ. В. В. Голубевъ задался цѣлью изучить Аджанту, пока это еще возможно, и изучить ее цѣликомъ, не отдѣляя скульптуры отъ живописи, такъ тѣсно объединенныхъ между собою въ мысли буддійскихъ художниковъ, которымъ мы обязаны устройствомъ этихъ пещеръ. Почтенныя изданія, которыя до сихъ поръ были посвящены Аджантѣ, совершенно почти пренебрегали скульптурой, давая такимъ образомъ чрезвычайно одностороннее представленіе объ Аджантѣ. Недостаточность прежнихъ изслѣдованій происходила еще и отъ того, что, вслѣдствіе техническихъ затрудненій для фото-

графированія, по большей части ограничивались одними кальками; между тѣмъ калька несомнѣнно можетъ служить надежнымъ научнымъ матеріаломъ лишь при наличности соотвѣтственныхъ фотографій. Оттого мы выше и сказали, что фотографіи В. В. Голубева открыли намъ новую Аджанту; потому что только теперь, располагая этими фотографіями, мы видимъ мастерство живописцевъ Аджанты, можемъ отдать себѣ отчетъ во многихъ особенностяхъ ихъ стиля. Фотографіи В. В. Голубева были должнымъ образомъ оцѣнены спеціалистами и обратили на себя особенное ихъ вниманіе на выставкѣ. Считаю не лишнимъ прибавить, что г. Голубевъ вновь отправляется въ Индію, гдѣ онъ не только закончитъ работу надъ Аджантою, но и имѣетъ въ виду фотографировать и Багъ. В. В. Голубевъ приноситъ въ даръ нашей Академіи болѣе 1000 большихъ фотографій индійскихъ и вообще буддійскихъ древностей.

Изъ пріиндійскихъ странъ отмѣтимъ любопытныя, хотя не особенно старинныя непальскія миніатюры; интересъ ихъ заключается въ томъ, что на нихъ мы видимъ главнымъ образомъ чисто индійское вліяніе, даже брахманское, и почти не замѣчаемъ вліянія тибетскаго.

Изъ области непосредственнаго индійскаго вліянія укажемъ на Индонезію: на выставкѣ выдѣлялись изящныя яванскія бронзы, живо напоминающія искусство Аджанты. Давно уже слѣдовало бы кому-нибудь изучить любопытную страницу буддійскаго искусства — работы индійскихъ и яванскихъ художниковъ въ Индонезіи и особенно на Явѣ; европейскіе музеи и, какъ это теперь показала намъ парижская выставка, частныя собранія въ Европѣ богаты яванскими бронзами; въ частности Музей Антропологіи и Этнографіи нашей Академіи обладаетъ недурнымъ собраніемъ яванскихъ бронзъ.

Средняя Азія не была представлена на выставкѣ, такъ какъ богатое собраніе экспедиціи Пелліо находится въ Луврѣ и не могло поэтому быть выставлено въ другомъ мѣстѣ. Мы осмотрѣли его при любезномъ участіи самого профессора Пелліо и съ нимъ же осмотрѣли его великолѣпную серію фотографій, сохраняемыхъ въ Bibliothèque Doucet. Въ собраніи Пелліо особенно любопытны терракотты изъ мѣстности Тумшукъ, по дорогѣ изъ Аксу въ Маралбаши, которыя, съ одной стороны, должны быть сближаемы съ хотанскими терракоттами, съ другой — съ глиняными статуями изъ древнѣйшихъ частей Шикшина, близъ Карашара; великолѣпны отдѣльные образа

и образцы тканей, преимущественно китайскаго типа, среди нихъ нѣкоторые т. н. сасанидскаго типа. Профессоръ Пеллiо готовитъ альбомы снимковъ съ этихъ древностей и съ фресокъ Дунхуана.

Большое впечатлѣнiе произвели на выставкѣ различныя китайскiя до-танскiя бронзы, будды и бодисатвы. Среди этихъ бронзъ насъ поразила одна, изображающая несомнѣнно Maitreya, сидящаго со спущенными ногами и руки котораго сложены передъ грудью въ положенiи dharmacakra-mudrā. Статуетка эта по всѣмъ имѣющимся свѣдѣнiямъ вывезена изъ Китая, между тѣмъ она несомнѣнно индiйскаго происхожденiя и, по всей вѣроятности, привезена какимъ-нибудь паломникомъ изъ Индiи въ Китай. Мѣстами сохранилась позолота, которая необыкновенно красиво выдѣляется на свѣтло-коричневой патинѣ. Статуетка можетъ относиться къ V—VI вѣку по Р. Хр.

Въ той же витринѣ выдѣлялась статуетка двухголовой kinnarī, подобной тѣмъ, которыя мы встрѣчаемъ на фрескахъ въ Дунхуанѣ и на нѣкоторыхъ старинныхъ тангутскихъ образахъ.

Нѣсколько большихъ китайскихъ каменныхъ стелъ и статуй были особенно интересны тѣмъ, что позволяли наблюдать работу китайскихъ мастеровъ на оригиналахъ; въ снимкахъ онѣ были намъ извѣстны изъ прекрасныхъ изданiй профессора Шаванна. Повидимому, искусные поддѣлыватели, побуждаемые высокими цѣнами, которыя любители платятъ за китайскiя старинныя статуи (десятки тысячъ франковъ за статую) принялись уже за поддѣлку, и потому въ настоящее время нужна особенная осторожность при покупкахъ китайскихъ древностей, тѣмъ болѣе, что китайцы необыкновенные мастера въ поддѣлкахъ.

Японiя и Индокитай были богато представлены какъ статуями, такъ и писанными образами. Тибетъ и ламайское искусство на выставкѣ представлены гораздо бѣднѣе, потому что они, повидимому, мало еще привлекаютъ вниманiе собирателей и мы ихъ находимъ только въ музеяхъ, при чемъ именно въ Парижѣ ихъ пока вообще еще немного. Небезъинтересны были нѣкоторые образа тибетской работы, съ характерными горными пейзажами и прiятными, хотя и яркими тонами красокъ. Весьма вѣроятно, что лучшiе образцы — лхасскаго происхожденiя, такъ какъ въ Лхасѣ всегда, повидимому, работали лучшiе мастера, рисунокъ и композицiя которыхъ намъ представляются болѣе самостоятельными, менѣе шаблонными, чѣмъ работы китайской ламаистской иконописи.

Подводя итоги выставки, мы должны безусловно считать ее весьма удавшейся и оказавшей большую услугу изученію буддійскаго искусства широкимъ и богатымъ сопоставленіемъ сравнительнаго матеріала. Это заслуга г.г. Голубева и d'Ardenne de Tizac, а также и Парижскаго муниципальнаго совѣта.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Объ изображеніяхъ эллипсоидальной земной поверхности на шарѣ съ сохраненіемъ площадей или же подобія безконечномалыхъ фигуръ.

Н. Я. Цингера.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 3 апрѣля 1913 г.).

Въ приложеніяхъ общей теоріи проекцій, какъ конформныхъ, сохраняющихъ подобіе въ безконечномалыхъ частяхъ, такъ и эквивалентныхъ, сохраняющихъ величину площадей, къ построенію картъ разныхъ странъ земной поверхности, принимаемой за эллипсоидъ вращенія, разсматриваются только такіе виды проекцій, у которыхъ одинъ изъ земныхъ меридіановъ представляется на картѣ прямой линіей и служитъ осью симметріи для всей сѣти меридіановъ и параллелей карты. Такъ какъ симметрично по отношенію къ этой оси располагаются на картѣ и кривыя съ одинаковыми масштабами, если проекція конформная, или съ одинаковыми искаженіями угловъ, если она эквивалентная, то общее очертаніе границъ изображаемой страны должно быть также приблизительно симметрично по отношенію къ центральному ея меридіану, чтобы какой-нибудь изъ сказанныхъ видовъ проекцій могъ подходить къ ней наилучшимъ образомъ въ смыслѣ возможно меньшихъ измѣненій масштаба или же возможно меньшихъ искаженій угловъ. Есть, однако, страны на Землѣ съ довольно симметричнымъ контуромъ, но съ направленіемъ его оси симметріи, значительно отступающимъ отъ меридіональнаго. Для построенія картъ такихъ странъ картографы прибѣгаютъ иногда къ такъ называемымъ *косымъ* проекціямъ: принявъ именно поверхность Земли шарообразною, воображаютъ на ней, вмѣсто меридіановъ и параллелей, другія подобныя же сферическія координаты съ расположеніемъ полюса гдѣ-нибудь въ направленіи оси симметріи изображаемой страны и уже къ нимъ примѣняютъ формулы наиболѣе подходящаго къ ней вида проекціи.

Чтобы важнѣйшія свойства картъ, — подобіе безконечно малыхъ фигуръ или же равенство площадей, сохранились и тутъ съ совершенною точностью, надо, конечно, изображаемую часть эллипсоидальной земной поверхности перенести сперва на шаръ нѣкотораго опредѣленнаго радіуса съ соблюденіемъ конформности или же эквивалентности, смотря по тому, къ какому именно разряду будетъ принадлежать строимая потомъ косая проекція. Такія вспомогательныя перенесенія на шаръ, требующія лишь небольшихъ измѣненій широтъ точекъ эллипсоида, могутъ быть выполнены разнообразно и именно такъ, чтобы, при условіи конформности, наименьшій масштабъ фигуръ приходился на любой данной параллели, а при условіи эквивалентности, чтобы на этой параллели и на ближайшихъ къ ней происходили возможно меньшія искаженія фигуръ. Этимъ, конечно, и надо пользоваться для удобнѣйшаго и выгоднѣйшаго перенесенія на шаръ какой-нибудь отдѣльной части земной поверхности. Между тѣмъ въ спеціальныхъ трактатахъ и руководствахъ по теоріи картографическихъ проекцій указывается только на одинъ частный видъ конформнаго перенесенія поверхности земного эллипсоида на шаръ, при которомъ наименьшій масштабъ изображеній приходится именно на экваторѣ; о вспомогательныхъ же перенесеніяхъ ея на шаръ съ сохраненіемъ площадей, съ цѣлію точнаго построенія косыхъ эквивалентныхъ проекцій разнаго рода, въ нихъ совсѣмъ не упоминается.

Польза конформныхъ и эквивалентныхъ перенесеній земной поверхности на шаръ не ограничивается только вышесказаннымъ примѣненіемъ ихъ къ построенію косыхъ картографическихъ проекцій. Они позволяютъ прилагать къ любой странѣ болѣе простые виды проекцій; напримѣръ, Меркаторскую — вмѣсто Гауссовой, проекцію Сансона — вмѣсто Бонновской и т. п. Пользуясь для перенесенія съ шара на плоскость зенитальной эквивалентной проекціей (Ламберта) съ угловыми искаженіями, возрастающими одинаково во всѣхъ направленіяхъ по мѣрѣ отдаленія отъ избранной гдѣнибудь на шарѣ центральной точки, мы получимъ и для эллипсоидальной земной поверхности точное эквивалентное изображеніе, въ которомъ этотъ характеръ искаженій, по малости сжатія Земли, чувствительно не измѣнится, и которое поэтому останется наивыгоднѣйшимъ для пространствъ приблизительно кругового очертанія: для многихъ странъ, въ томъ числѣ и для Европейской Россіи, такія карты были бы гораздо выгоднѣе существующихъ теперь, построенныхъ въ проекціи Бонна. Да и вообще подобныя перенесенія на шаръ представляютъ собою наипростѣйшее средство точно принимать въ разсчетъ сжатіе Земли при примѣненіяхъ какихъ бы то ни было конформныхъ и эквивалентныхъ проекцій къ построенію географическихъ картъ.

Все вышесказанное побуждаетъ насъ разсмотрѣть здѣсь простѣйшіе способы перенесеній эллипсоидальной земной поверхности на шаръ, дать вспомогательныя таблицы для облегченія потребныхъ при этомъ вычисленій и показать выгоды пользоваться такими перенесеніями для построенія точныхъ картъ нѣкоторыхъ странъ.

---

Пусть $a$ означаетъ экваторіальную, а $b$ полярную полуось земного эллипсоида, $\varphi = 90° - u$ географическую широту какой-нибудь точки $A$ его поверхности, $\lambda$ — ея долготу, считаемую отъ произвольно избраннаго начальнаго меридіана, а $M$ и $N$ — радіусы кривизны меридіональнаго и перпендикулярнаго къ нему нормальнаго сѣченія, выражающіеся такъ:

$$M = \frac{a(1-e^2)}{(1-e^2\cos^2 u)^{3/2}} \text{ и } N = \frac{a}{(1-e^2\cos^2 u)^{1/2}}, \text{ гдѣ } e^2 = \frac{a^2-b^2}{a^2}.$$

Пусть этой точкѣ $A$ соотвѣтствуетъ на шарѣ нѣкотораго радіуса $R$ точка $A'$ съ тою же долготою $\lambda$, но съ широтою $\varphi' = 90° - u'$, зависящею опредѣленнымъ образомъ отъ $\varphi$. При переходѣ отъ $A$ и $A'$ по меридіану къ безконечноблизкимъ къ нимъ точкамъ съ координатами $u + \partial u$ и $u' + \partial u'$, получатся линейные элементы $M\partial u$ и $R\partial u'$, отношеніемъ которыхъ

$$m = \frac{R\,\partial u'}{M\,\partial u}$$

выразится масштабъ длинъ въ точкѣ $A'$ по меридіональному направленію; и точно такъ же, при переходѣ отъ $A$ и $A'$ къ сосѣднимъ соотвѣтственнымъ точкамъ, взятымъ на параллеляхъ $u$ и $u'$, получатся линейные элементы $N \sin u\, \partial\lambda$ и $R \sin u' \partial\lambda$, отношеніемъ которыхъ

$$n = \frac{R \sin u'}{N \sin u}$$

выразится масштабъ длинъ въ направленіи, перпендикулярномъ къ меридіональному. Такъ какъ для подобія соотвѣтственныхъ безконечномалыхъ фигуръ на той и другой поверхности необходимо и достаточно, чтобы всегда было $m = n$, то должно быть

$$\frac{\partial u'}{\sin u'} = \frac{M\,\partial u}{N \sin u} = \frac{1-e^2}{1-e^2\cos^2 u} \cdot \frac{\partial u}{\sin u},$$

а отсюда интегрированіемъ получается такая зависимость $u'$ отъ $u$:

$$\operatorname{tg}\frac{u'}{2} = k\left(\frac{1+e\cos u}{1-e\cos u}\right)^{\frac{e}{2}} \operatorname{tg}\frac{u}{2},$$

при чемъ отъ входящей сюда постоянной произвольной величины $k$ будетъ зависѣть измѣняемость масштаба $m = n$ на разныхъ параллеляхъ шара, а отъ произвольной величины $R$ абсолютная величина изображеній на немъ.

Имѣя въ виду послѣдующее затѣмъ конформное перенесеніе съ шара на плоскость не всей вообще земной поверхности, а лишь какой нибудь отдѣльной ея части, естественнѣе и выгоднѣе всего будетъ и въ разсматриваемомъ теперь перенесеніи съ эллипсоида на шаръ опредѣлять величины $k$ и $R$ такъ, чтобы масштабъ $n$ выходилъ *наименьшимъ* и равнымъ *единицѣ* именно для данной широты $\varphi_0 = 90^\circ - u_0$ центральной точки изображаемаго пространства. Замѣтивъ, что

$$\frac{\partial\,(N \sin u)}{\partial u} = M \cos u \quad \text{и} \quad \frac{\partial u'}{\partial u} = \frac{M}{R} m = \frac{M \sin u'}{N \sin u},$$

мы получимъ

$$\frac{1}{n} \cdot \frac{\partial n}{\partial u} = \frac{M}{N \sin u} \cdot (\cos u' - \cos u);$$

а потому, чтобы поставленныя нами условія $\left(\frac{dn}{du}\right)_0 = 0$ и $n_0 = 1$ выполнялись при $u = u_0$, должно быть:

$$u'_0 = u_0, \quad k = \left(\frac{1 - e \cos u_0}{1 + e \cos u_0}\right)^{\frac{e}{2}} \quad \text{и} \quad R = N_0 = \frac{a}{(1 - e^2 \cos^2 u_0)^{1/2}};$$

масштабъ же $n_0 = 1$ будетъ наименьшимъ потому, что вторая производная $\frac{d^2 n}{du^2}$, при $u = u_0$, выходитъ равна положительной величинѣ $\frac{M}{N^2}\ (N - M)$. Такимъ образомъ точныя выраженія для широтъ $90^\circ - u'$ и масштабовъ $n$ на шарѣ выходятъ таковы:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tg} \frac{u'}{2} &= \left(\frac{1 - e \cos u_0}{1 + e \cos u_0} \cdot \frac{1 + e \cos u}{1 - e \cos u}\right)^{\frac{e}{2}} \operatorname{tg} \frac{u}{2} \\ n &= \left(\frac{1 - e^2 \cos^2 u}{1 - e^2 \cos^2 u_0}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{\sin u'}{\sin u} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Они были даны еще Гауссомъ въ его извѣстномъ изслѣдованіи о конформномъ изображеніи части какой бы то ни было данной поверхности на другой, при чемъ онъ указывалъ и на выгодность пользоваться ими при рѣшеніи геодезическихъ вопросовъ разнаго рода. Для числовыхъ же вычисленій удобнѣе, конечно, разложить эти выраженія въ ряды по степенямъ малой величины эксцентриситета $e$. Означивъ для этого

$$\frac{e}{2}\lg\frac{1+e\cos u}{1-e\cos u}=e^2\cos u+\frac{1}{3}e^4\cos^3 u+\frac{1}{5}e^6\cos^5 u+\ldots=\varepsilon=\varepsilon''\sin 1''$$

$$\frac{e}{2}\lg\frac{1+e\cos u_0}{1-e\cos u_0}=e^2\cos u_0+\frac{1}{3}e^4\cos^3 u_0+\frac{1}{5}e^6\cos^5 u+\ldots=\varepsilon_0=\varepsilon_0''\sin 1''$$

$$u'-u=\varphi-\varphi'=y,$$

будемъ имѣть

$$\lg\operatorname{tg}\frac{u+y}{2}=\lg\operatorname{tg}\frac{u}{2}+(\varepsilon-\varepsilon_0),$$

а отсюда приведеніе $y$ угловъ $u$ эллипсоида къ угламъ $u'$ шара получится выраженнымъ въ секундахъ дуги въ видѣ слѣдующаго ряда:

$$\left.\begin{aligned} y''=(\varepsilon''-\varepsilon''_0)\sin u+\frac{\sin 1''}{2}(\varepsilon''-\varepsilon''_0)^2\sin u\cos u+\\ +\frac{\sin^2 1''}{6}(\varepsilon''-\varepsilon''_0)^3\sin u\cos 2u+\ldots,\end{aligned}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

въ которомъ величина третьяго члена съ $(\varepsilon''-\varepsilon''_0)^3$ будетъ совсѣмъ нечувствительна при построеніяхъ картъ, такъ какъ она не доходитъ до $0''.02$ даже при разностяхъ $u-u_0=\pm 90°$. Ниже помѣщена таблица 1, въ которой величины $\varepsilon''$ вычислены съ точностью $\pm 0''.05$ для всѣхъ угловъ $u$ въ круглыхъ градусахъ, при допущеніи

$$e^2=0.0067114,$$

что соотвѣтствуетъ именно сжатію земного эллипсоида $\frac{a-b}{a}=\frac{1}{297.5}$, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ фигуры Земли наиболѣе правдоподобному; въ ней же приведены и обыкновенные семизначные логариѳмы отношенія $\frac{R}{a}$, опредѣляющаго радіусъ $R$ шара, на который переносится земной эллипсоидъ.

Что касается масштаба $n$ изображеній на шарѣ, то вычислять его съ большой точностью нѣтъ надобности; а потому, ограничиваясь въ разложеніи его выраженія (1) въ рядъ лишь второй степенью $e$, мы получимъ

$$n=\left[1-\frac{e^2}{2}(\cos^2 u-\cos^2 u_0)\right]\cdot(1+y\operatorname{cotg} u),$$

и такъ какъ съ тою же степенью приближенія

$$y=e^2\cdot\sin u(\cos u-\cos u_0),$$

то будетъ просто:

$$n-1=\frac{e^2}{2}(\cos u-\cos u_0)^2\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

При $u_0 = 90°$ получается на шарѣ конформное изображеніе земной поверхности, симметричное по отношенію къ экватору; тогда

$$\left.\begin{array}{c} R = a, \quad y'' = \frac{e^2}{2 \sin 1''} \sin 2u \left(1 + \frac{5}{6} e^2 \cos^2 u\right) \\ n - 1 = \frac{e^2}{2} \cos^2 u \end{array}\right\} \dots\dots\dots (4)$$

Можно, конечно, пользоваться и имъ однимъ для построенія картъ какихъ угодно странъ; въ послѣдней графѣ таблицы 1-й мы помѣщаемъ численныя значенія $y''$, соотвѣтствующія этому частному случаю $u_0 = 90°$; но какъ эти $y''$, такъ и уклоненія масштабовъ $n$ отъ единицы выходятъ тогда вообще излишне велики, а въ зависимости отъ величины $(n - 1)$ перемѣщается на проекціи, избранной для карты, положеніе точки или же параллели съ наименьшимъ масштабомъ изображеній.

Примѣнимъ, для примѣра, формулы (2) и (3) къ построенію карты Европейской Россіи въ какой бы то ни было конформной проекціи, при чемъ за крайнія параллели могутъ быть приняты $u_1 = 19°$ и $u_2 = 52°$, а за среднюю $u_0 = 35°$. Съ данными въ таблицѣ 1-й величинами $\varepsilon''$ приведенія $y''$ и уклоненія масштабовъ $(n - 1)$, выраженныя въ пятомъ десятичномъ знакѣ, выйдутъ для параллелей чётныхъ градусовъ таковы:

| $u$ | $y$ | $(n-1)\,10^5$ | $u$ | $y$ | $(n-1)\,10^5$ | $u$ | $y$ | $(n-1)\,10^5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18° | + 56″.7 | 6 | 30° | + 32″.6 | 1 | 42° | — 1′10″.7 | 2 |
| 20 | + 57.4 | 5 | 32 | + 21.3 | 0 | 44 | — 1 36.3 | 3 |
| 22 | + 56.3 | 4 | 34 | + 7.7 | 0 | 46 | — 2 4.4 | 5 |
| 24 | + 53.4 | 3 | 36 | — 8.3 | 0 | 48 | — 2 34.9 | 8 |
| 26 | + 48.6 | 2 | 38 | — 26.7 | 0 | 50 | — 3 7.6 | 10 |
| 28 | + 41.7 | 1 | 40 | — 47.4 | 1 | 52 | — 3 42.7 | 14 |

по формуламъ же (4), т. е. при $u_0 = 90°$, тѣ и другія были бы гораздо больше, а именно:

| | | | |
|---|---|---|---|
| для $u = 18°$ … | $y = +\ 6'48''.9$ | и | $(n - 1)\,10^5 = 304$ |
| 35 | + 10 52.9 | | 225 |
| 45 | + 11 34.1 | | 168 |
| 52 | + 11 13.0 | | 127 |

При перенесеніи поверхности земного эллипсоида на шаръ нѣкотораго радіуса $R$ съ сохраненіемъ площадей полезно будетъ, какъ это мы сейчасъ увидимъ, имѣть въ своемъ распоряженіи лишнее постоянное произвольное и для того расширить нѣсколько условіе соотвѣтствія точекъ $A'$ шара съ точками $A$ эллипсоида, положивъ долготы $\lambda'$ первыхъ не равными, а лишь пропорціональными долготамъ $\lambda$ вторыхъ, т. е. сдѣлавъ $\lambda' = C\lambda$. Тогда масштабы линейныхъ элементовъ въ точкѣ $A'$ по направленію меридіана и параллели выразятся такъ

$$m = \frac{R\,\partial u'}{M\,\partial u}, \quad n = \frac{CR \sin u'}{N \sin u},$$

и условіе эквивалентности ($mn = 1$) дастъ такую зависимость $u' = 90 - \varphi'$ отъ $u = 90 - \varphi$:

$$\sin u' \cdot \partial u' = \frac{MN}{CR^2} \sin u \cdot \partial u$$

или

$$\cos u_0' - \cos u' = \frac{1}{CR^2} \int_{u_0}^{u} MN \sin u\, \partial u,$$

гдѣ $u'_0$ есть произвольное значеніе $u'$, соотвѣтствующее данному на эллипсоидѣ $u_0$. Чтобы углы $u'$ опредѣлялись отсюда по даннымъ $u$ возможно проще, мы допустимъ прежде всего, что одинъ изъ полюсовъ эллипсоида ($u = 0$) изображается на шарѣ также точкой ($u' = 0$), ибо тогда и для $u'_0$, и вообще для $u'$ получится просто

$$1 - \cos u' = \frac{1}{CR^2} \int_{0}^{u} MN \sin u\, \partial u.$$

Условившись же писать во всемъ послѣдующемъ для краткости $c$, $c'$, $c_0$ и $c_0'$ вмѣсто $\cos u$, $\cos u'$, $\cos u_0$ и $\cos u'_0$, мы представимъ произведеніе $MN$ въ видѣ ряда

$$MN = a^2(1 - e^2)(1 - e^2c^2)^{-2} = a^2(1 - e^2)(1 + 2e^2c^2 + 3e^4c^4 + 4e^6c^6 + \ldots)$$

и, означивъ еще

$$\frac{a^2}{CR^2} = \rho,\ (1 - e^2)\Big[1 + \frac{2}{3}e^2(1 + c + c^2) + \frac{3}{5}e^4(1 + c + c^2 + c^3 + c^4) + \ldots\Big] = f,$$

$$(1 - e^2)\Big[1 + \frac{2}{3}e^2(1 + c_0 + c_0^2) + \frac{3}{5}e^4(1 + c_0 + c_0^2 + c_0^3 + c_0^4) + \ldots\Big] = f_0,$$

будемъ имѣть такія выраженія:

$$1 - c' = (1 - c)\, f\rho \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

$$1 - c'_0 = (1 - c_0)\, f_0\rho \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Входящія сюда постоянныя произвольныя величины $c'_0$ и $\rho$ вполнѣ опредѣлятся, если, какъ и при конформномъ перенесеніи, поставить условіемъ, чтобы масштабъ $n_0$ на средней параллели $u'_0$ изображаемой страны былъ наименьшимъ. Такъ какъ теперь у насъ

$$\frac{\partial u'}{\partial u} = \frac{M}{nR} = \frac{MN \sin u}{CR^2 \sin u'} \quad \text{и} \quad \frac{\partial n}{\partial u} = \frac{M}{R \sin u'} \left(\cos u' - \frac{n^2}{C} \cos u\right),$$

то это условіе даетъ

$$n_0^2 = C \frac{c_0'}{c_0};$$

общее же выраженіе масштаба $n_0$, послѣ подстановки въ него изъ (6) величины $\rho$, представится въ видѣ

$$n_0^2 = \frac{C(1 - c_0'^2)}{\rho(1 - c_0^2)} (1 - e^2 c_0^2) = Cf_0 (1 - e^2 c_0^2) \frac{1 + c_0'}{1 + c_0};$$

а потому

$$\frac{c_0'}{c_0} = f_0 (1 - e^2 c_0^2) \frac{1 + c_0'}{1 + c_0}.$$

Отсюда, если означить

$$1 - f_0 (1 - e^2 c_0^2) = \frac{e^2}{3}(1 - c_0)^2 \Big[1 + \frac{e^2}{5}(1 + 3 c_0 + c_0^2) + \\ + \frac{e^4}{35}(3 + 9 c_0 + 11 c_0^2 + 9 c_0^3 + 3 c_0^4) + \ldots\Big] = g,$$

и получится

$$c_0' = c_0 \frac{1 - g}{1 + gc_0} \quad \text{и} \quad \rho = \frac{1}{f_0} \cdot \frac{1 - c_0'}{1 - c_0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Такимъ образомъ, углы $u'$, соотвѣтствующіе угламъ $u$ на эллипсоидѣ, будутъ опредѣляться изъ (5) совершенно независимо отъ величины, принимаемой для $C$: отъ нея будутъ зависѣть только величины масштабовъ $n$ и самый радіусъ шара $R$. Естественнѣе всего, конечно, какъ и при конформномъ перенесеніи, сдѣлать масштабъ $n_0$ на средней параллели $u'_0$ равнымъ единицѣ; тогда должно быть:

$$C = \frac{c_0}{c'_0} \quad \text{и} \quad \frac{R}{a} = \sqrt{\frac{c'_0}{c_0 \rho}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Если же положить $C = 1$, то масштабъ $n_0$ и радіусъ шара $R'$ будутъ таковы:

$$n_0 = \sqrt{\frac{c'_0}{c_0}} \quad \text{и} \quad \frac{R'}{a} = \frac{1}{\sqrt{\rho}} = \frac{R}{a} \cdot \sqrt{\frac{c_0}{c'_0}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)'$$

Къ этому второму способу эквивалентнаго перенесенія на шаръ необходимо придется прибѣгать въ тѣхъ случаяхъ, когда переносимая часть эллипсои-

дальной поверхности заключаетъ въ самой себѣ одинъ изъ земныхъ полюсовъ.

Надо преобразовать еще выраженіе (5) для вычисленія изъ него, при всякомъ данномъ значеніи $u$, лишь небольшой разности

$$u' - u = \varphi - \varphi' = y.$$

Для этого мы представимъ его въ видѣ

$$\lg [1 - \cos (u + y)] = \lg (1 - \cos u) + i,$$

гдѣ подъ знакомъ lg надо подразумѣвать логариѳмы натуральные и гдѣ величина

$$i = \lg f + \lg \rho$$

будетъ малою порядка $e^2$; тогда для $y$ получится отсюда рядъ

$$y = i \operatorname{tg} \frac{u}{2} + \frac{1}{2 \sin u} \left(i \operatorname{tg} \frac{u}{2}\right)^2 + \frac{2 - \cos u}{6 \sin^2 u} \left(i \operatorname{tg} \frac{u}{2}\right)^3 + \ldots,$$

въ которомъ третьимъ членомъ дозволительно будетъ пренебрегать при перенесеніяхъ на шаръ даже очень большихъ пространствъ земной поверхности, такъ какъ при разностяхъ $u - u_0$, непревышающихъ 55°, онъ всегда будетъ меньше $10^{-7}$, т. е. 0″.02. Ниже, въ таблицѣ 2-ой, приведены вычисленныя нами съ $e^2 = 0.0067114$ величины $\frac{1}{\sin 1''} \lg f$ для всѣхъ въ круглыхъ градусахъ угловъ $u$ и величины $\frac{1}{\sin 1''} \lg \rho$ для угловъ $u_0$ отъ 0° до 90°; а потому съ ними приведеніе $y'' = u' - u$, выраженное въ секундахъ дуги, вычислится весьма просто такъ:

$$\left.\begin{aligned} i'' &= \frac{i}{\sin 1''} = \frac{1}{\sin 1''} \lg f + \frac{1}{\sin 1''} \lg \rho \\ y'' &= i'' \operatorname{tg} \frac{u}{2} + \frac{\sin 1''}{2 \sin u} \left(i'' \operatorname{tg} \frac{u}{2}\right)^2 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Что касается искаженій въ длинахъ и углахъ, которыми должно сопровождаться эквивалентное перенесеніе на шаръ, то они будутъ вполнѣ опредѣляться величиною разности масштабовъ $n$ и $m = \frac{1}{n}$ на разныхъ параллеляхъ шара $u'$. Ограничиваясь при выводѣ этихъ разностей $n - m$, какъ и для измѣненій масштаба въ конформномъ перенесеніи, лишь второй степенью эксцентриситета $e$, мы получимъ послѣдовательно такія приближенныя выраженія при первомъ способѣ перенесеній, когда $n_0 = 1$:

$$f_0 = 1 - e^2 + \frac{2}{3} e^2 (1 + c_0 + c_0^2), \qquad g = \frac{e^2}{3} (1 - c_0)^2,$$

$$C = \frac{c_0}{c'_0} = 1 + \frac{e^2}{3} (1 - c_0)(1 - c^2_0), \qquad \rho = 1 + \frac{e^2}{3} - \frac{e^2}{3} c_0 (1 + c_0)^2,$$

$$i = \frac{e^2}{3} [2c(1+c) - c_0 (1 + c_0)^2], \qquad \frac{R^2}{N_0^2} = 1 - \frac{2}{3} e^2 (1 - c_0),$$

$$\frac{C^2 R^2}{N_0^2} = 1 - \frac{2}{3} e^2 c_0^2 (1 - c_0), \qquad \frac{N_0^2}{N^2} = 1 - e^2 (c^2 - c^2_0),$$

$$\frac{\sin u'}{\sin u} = 1 + y \operatorname{cotg} u = 1 + i \frac{c}{1+c} = 1 + \frac{e^2}{3} \left[2c^2 - c_0 c \frac{(1+c_0)^2}{1+c}\right],$$

$$n^2 = \frac{C^2 R^2}{N_0^2} \cdot \frac{N_0^2 \sin^2 u'}{N^2 \sin^2 u} = 1 + \frac{e^2}{3} \left[c^2 + c_0^2 + 2c_0^3 - 2c_0 c \frac{(1+c_0)^2}{1+c}\right]$$

и наконецъ

$$n - m = \frac{n^2 - 1}{n} = \frac{e^2}{3} (c - c_0)^2 \left(1 + \frac{2c_0}{1+c}\right) \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

Слѣдовательно, съ удаленіемъ отъ средней параллели $u_0$ въ сторону ближайшаго полюса ($u = 0$), разность $n - m$ возрастаетъ постепенно до величины $(C - 1)$, непревосходящей $\frac{e^2}{3} = 0.0022$; съ удаленіемъ же отъ параллели $u_0$ въ другую сторону она не превзойдетъ 0.0050, если только $u - u_0$ будетъ меньше 55°.

При второмъ же способѣ перенесенія, когда $C = 1$ и

$$n_0^2 = \frac{c_0'}{c_0} = 1 - \frac{e^2}{3} (1 - c_0)(1 - c_0^2),$$

масштабы по направленію параллелей и меридіановъ будутъ

$$n' = n \cdot n_0 \quad \text{и} \quad m' = \frac{1}{n n_0};$$

и для разности ихъ получится приближенное выраженіе

$$n' - m' = \frac{e^2}{3} (c - c_0)^2 \left(1 + \frac{2c_0}{1+c}\right) - \frac{e^2}{3} (1 - c_0)(1 - c_0^2)$$

$$= \frac{e^2}{3} \frac{1-c}{1+c} \left[c_0 (1 + c_0)^2 - (1 + c)^2\right], \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (10)'$$

показывающее, что искаженія будутъ равны нулю при $c = 1$, т. е. при полюсѣ, и еще на такой параллели $u$, для которой

$$1 + \cos u = (1 + \cos u_0) \sqrt{\cos u_0}.$$

Замѣтимъ наконецъ, что при $u_0 = 90°$, т. е. $c_0 = 0$, этимъ способомъ умѣщается на шарѣ какъ разъ вся земная поверхность и тогда для радіуса шара $R'$, для искаженій $n' - m'$ и для приведеній $y = u' - u$ получаются такія выраженія:

$$\left.\begin{aligned} \frac{R'}{a} = \frac{1}{\sqrt{\rho}} = \sqrt{f_0} = \sqrt{1 - \frac{1}{3}e^2 - \frac{1}{3\cdot 5}e^4 - \ldots} = 0.9988793 \\ n' - m' = -\frac{e^2}{3}(1 - c^2) = -\frac{e^2}{3}\sin^2 u \\ y'' = \frac{e^2}{3\sin 1''}\sin\ 2u\left[1 + \frac{e^2}{30}(7 + 17\cos^2 u) + \ldots\right] \end{aligned}\right\} \ldots . \quad (11)$$

Какъ видно, въ этомъ случаѣ приведеніе $y''$ приблизительно равно $\frac{2}{3}$ того, которое выходитъ по формулѣ (4) для конформнаго перенесенія на шаръ при томъ же значеніи $u_0 = 90°$.

Для перехода отъ долготъ $\lambda$ на эллипсоидѣ къ долготамъ на шарѣ $\lambda' = \lambda + (C - 1)\lambda$, что требуется въ первомъ способѣ перенесенія, въ первой графѣ таблицы 3-ей для разныхъ угловъ $u_0$ даны въ секундахъ такія поправки $(C - 1)\lambda$ для $\lambda = 10°$, а во второй графѣ ея даны обыкновенные семизначные логариѳмы отношенія соотвѣтствующаго радіуса шара $R$ къ большой полуоси $a$ земного эллипсоида, вычисленные по формуламъ (8). Для примѣненій, въ случаѣ надобности, второго способа перенесенія, при которомъ радіусъ шара $R' = R\sqrt{\frac{c_0}{c'_0}}$, въ третьей графѣ этой таблицы даны семизначные же логариѳмы этого множителя $\sqrt{\frac{c_0}{c'_0}} = \frac{1}{n_0}$. Наконецъ, въ послѣдней графѣ помѣщены величины приведеній $y'' = u' - u$, вычисленныхъ по формулѣ (11) при $C = 1$ и $u_0 = 90°$.

Приложимъ теперь, для примѣра, первый изъ разсмотрѣнныхъ нами способовъ эквивалентнаго перенесенія земной поверхности на шаръ $(n_0 = 1)$ къ построенію карты Европейской Россіи въ какой бы то ни было эквивалентной проекціи, принимая, какъ и выше, за крайнія параллели $u_1 = 19°$ и $u_2 = 52°$, а за среднюю $u_0 = 35°$. При помощи показанныхъ въ таблицѣ 2-ой величинъ $\frac{1}{\sin 1''}\lg\rho$ и $\frac{1}{\sin 1''}\lg f$ и по формуламъ (9) и (10) приведенія $y = u' - u$ и наибольшія искаженія длинъ $n - m$, выраженныя въ пятомъ десятичномъ знакѣ, выйдутъ для параллелей четныхъ градусовъ таковы:

| $u$ | $y$ | $(n-m)\,10^5$ | $u$ | $y$ | $(n-m)\,10^5$ | $u$ | $y$ | $(n-m)\,10^5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18° | + 1′13″.6 | 7 | 30° | + 1′ 4″.8 | 1 | 42° | —0′21″.3 | 2 |
| 20 | + 1 16.5 | 6 | 32 | + 0 56.4 | 0 | 44 | —0 44.4 | 4 |
| 22 | + 1 17.8 | 5 | 34 | + 0 45.7 | 0 | 46 | —1 10.0 | 7 |
| 24 | + 1 17.5 | 4 | 36 | + 0 32.6 | 0 | 48 | —1 38.3 | 10 |
| 26 | + 1 15.2 | 3 | 38 | + 0 17.1 | 0 | 50 | —2 9.2 | 14 |
| 28 | + 1 11.1 | 2 | 40 | — 0 0.8 | 1 | 52 | —2 42.8 | 19 |

для радіуса же шара $R$ и приведенія долготъ $\lambda$ на эллипсоидѣ къ долготамъ $\lambda'$ на шарѣ изъ таблицы 3-ей для $u_0 = 35°$ получится

$$\lg \frac{R}{a} = 0.000\,8035 \quad \text{и} \quad (\lambda' - \lambda)'' = 0.482\,\lambda^0.$$

При примѣненіи второго способа перенесенія ($C = 1$), при томъ же значеніи $u_0 = 35°$, приведенія $y$ остались бы тѣ же, для радіуса шара $R'$ по таблицѣ 3-ей получилось бы

$$\lg \frac{R'}{a} = 0.000\,8035 + 0.000\,0291 = 0.000\,8326,$$

наименьшій масштабъ $n_0$ на параллели $u_0 = 35°$ (по его логариому $-0.0000291$) вышелъ бы равнымъ $1-0.000067$ и искаженія на разныхъ параллеляхъ были бы

$$n' - m' = (n - m) - 0.00013.$$

Наконецъ при $C = 1$ и $u_0 = 90°$, по таблицѣ 3-ей для $y''$ и по формулѣ (11) для $n' - m'$, вышло бы:

| | | |
|---|---|---|
| для $u = 18°$ . . . | $y = + 4'32''.6$ и | $n' - m' = - 0.00021$ |
| 35 | + 7 15.4 | — 0.00074 |
| 45 | + 7 43.0 | — 0.00112 |
| 52 | + 7 29.1 | — 0.00139 |

---

Когда искаженное уже нѣсколько изображеніе земной поверхности на шарѣ будетъ переноситься потомъ на плоскость въ той или другой избранной для карты проекціи, то къ этимъ искаженіямъ присоединятся еще гораздо

большія, обусловливающіяся самой проекціей, и результатомъ сложенія въ каждой точкѣ карты двухъ искаженій явится нѣкоторое составное. При перенесеніяхъ конформныхъ, сопровождающихся только измѣненіями масштаба безконечномалыхъ фигуръ, масштабъ $n_2$ въ каждой точкѣ карты, очевидно, будетъ равенъ произведенію масштабовъ: $n$, получившагося въ соотвѣтственной точкѣ шара, и $n_1$, зависящаго отъ рода конформной проекціи; при перенесеніяхъ же эквивалентныхъ результатъ двукратной деформаціи этихъ фигуръ не столь простъ. Здѣсь кстати будетъ замѣтить, что всякую эквивалентную картографическую проекцію легко видоизмѣнить въ эквивалентную же и съ тѣмъ же общимъ масштабомъ, но съ инымъ распредѣленіемъ на ней искаженій, измѣнивъ координаты $x'$ и $y'$ всѣхъ ея точекъ относительно произвольно взятыхъ взаимноперпендикулярныхъ осей $X'$ и $Y'$ въ $x'' = \mu x'$ и $y'' = \frac{y'}{\mu}$: при надлежащемъ выборѣ направленія такихъ осей и числа $\mu$, это можетъ послужить иногда къ уменьшенію очень большихъ искаженій на границахъ изображаемой страны. Сложеніе другъ съ другомъ всѣхъ подобныхъ деформацій разсматривается, какъ извѣстно, въ теоріи упругости; мы же подойдемъ къ нему, исходя изъ основъ теоріи картографическихъ проекцій.

Пусть въ нѣкоторой точкѣ $O$ какого бы то ни было эквивалентнаго изображенія на плоскости получились въ двухъ взаимноперпендикулярныхъ направленіяхъ $OX$ и $OY$ наименьшій $m$ и наибольшій $n = \frac{1}{m}$ масштабы длинъ; такъ что по отношенію къ этимъ осямъ координаты $x$ и $y$ любой точки $M$ такъ называемой указательницы искаженій [1]) будутъ удовлетворять уравненію

$$n^2x^2 + m^2y^2 = 1.$$

Посмотримъ, что произойдетъ съ этимъ эллипсомъ, если всѣ длины, параллельныя оси $OX_1$, составляющей съ $OX$ данный уголъ $\alpha$, измѣнятся въ масштабѣ $m_1$, а всѣ длины, параллельныя оси $OY_1$, перпендикулярной къ $OX_1$, — въ масштабѣ $n_1 = \frac{1}{m_1}$. Означивъ по отношенію къ этимъ новымъ осямъ $OX_1$ и $OY_1$ координаты точки $M$ черезъ $x'$ и $y'$, а координаты точки $M_1$, куда $M$ перемѣстится, черезъ $x_1$ и $y_1$, будемъ имѣть

$$x_1 = m_1 x' = \frac{x'}{n_1} \quad \text{и} \quad y_1 = n_1 y' = \frac{y'}{m_1};$$

1) Tissot. Mémoire sur la représentation des surfaces et les projections des cartes géographiques. 1881.

поэтому $x$ и $y$ выразятся посредствомъ $x_1$ и $y_1$ такъ:

$$x = x' \cos\alpha - y' \sin\alpha = n_1 x_1 \cos\alpha - m_1 y_1 \sin\alpha$$

$$y = x' \sin\alpha + y' \cos\alpha = n_1 x_1 \sin\alpha + m_1 y_1 \cos\alpha$$

и прежнее уравненіе указательницы обратится для координатъ $x_1$ и $y_1$ въ слѣдующее:

$$Ax_1^2 - Bx_1 y_1 + Cy_1^2 = 1,$$

гдѣ

$$A = n_1^2 (m^2 \sin^2\alpha + n^2 \cos^2\alpha), \qquad B = (n^2 - m^2) \sin 2\alpha,$$

$$C = m_1^2 (m^2 \cos^2\alpha + n^2 \sin^2\alpha), \qquad 4AC - B^2 = 4.$$

Уголъ $\beta$, составляемый съ направленіемъ $OX_1$ меньшею изъ главныхъ осей этой явившейся въ результатѣ указательницы искаженій, если считать его положительнымъ въ сторону отъ $OX_1$ къ $OX$, опредѣлится такъ:

$$\operatorname{tg} 2\beta = \frac{B}{A - C};$$

самыя же величины $m_2$ и $n_2$ главныхъ полуосей ея или, что то же, наименьшаго и наибольшаго масштабовъ длинъ въ разсматриваемой точкѣ $O$ будутъ:

$$m_2^2 = A \sin^2\beta - B \sin\beta \cos\beta + C \cos^2\beta$$

$$n_2^2 = A \cos^2\beta + B \sin\beta \cos\beta + C \sin^2\beta,$$

удовлетворяя вмѣстѣ съ тѣмъ условію эквивалентности изображеній

$$m_2 n_2 = \frac{1}{4} (4AC - B^2) = 1.$$

Чтобы проще получить отсюда нужное намъ наибольшее линейное искаженіе $n_2 - m_2$ при данныхъ величинахъ его слагающихъ: первоначальнаго $n - m$ и послѣдовавшаго затѣмъ $n_1 - m_1$, означимъ

$$n - m = 2t, \quad n_1 - m_1 = 2t_1, \quad n_2 - m_2 = 2t_2$$

$$n + m = 2s \quad n_1 + m_1 = 2s_1 \quad n_2 + m_2 = 2s_2,$$

причемъ каждое изъ чиселъ $t$, какъ извѣстно, будетъ тангенсомъ половины

соотвѣтствующаго наибольшаго углового искаженія, а $s=\sqrt{1+t^2}$ его секансомъ. Тогда выйдетъ

$$A=(s_1+t_1)^2(s^2+t^2+2st\cos 2\alpha),\quad C=(s_1-t_1)^2(s^2+t^2-2st\cos 2\alpha)$$

$$4t_2^2=n_2^2+m_2^2-2=A+C-2=2(s^2+t^2)(s_1^2+t_1^2)-2+8ss_1tt_1\cos 2\alpha$$

или

и

$$\left.\begin{aligned} t_2^2&=s_1^2t^2+s^2t_1^2+2ss_1tt_1\cos 2\alpha\\ \operatorname{tg} 2\beta&=\frac{st\sin 2\alpha}{(s^2+t^2)s_1t_1+(s_1^2+t_1^2)st\cos 2\alpha}\end{aligned}\right\}\;\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

Таковы точныя формулы для вычисленія составного искаженія $t_2=\frac{1}{2}(n_2-m_2)$ и его направленія, опредѣляющагося по отношенію къ оси $OX_1$ угломъ $\beta$, а по отношенію къ оси $OX$ угломъ $\alpha-\beta$; по нимъ это направленіе должно выходить нѣсколько инымъ, если искаженіе $t_1$ есть первоначальное, а $t$ прибавляется къ нему уже послѣ. Когда же величины $t$ и $t_1$ достаточно малы, чтобы квадратами ихъ въ сравненіи съ единицей можно было пренебречь, а при построеніяхъ географическихъ картъ не очень большихъ странъ это и будетъ допустимо, получатся такія приближенныя выраженія:

$$t_2^2=t^2+t_1^2+2tt_1\cos 2\alpha,\qquad \operatorname{tg} 2\beta=\frac{t\sin 2\alpha}{t_1+t\cos 2\alpha}\quad\ldots\ldots(12)'$$

и тогда направленіе составного искаженія $t_2$ не будетъ зависѣть отъ той или другой послѣдовательности слагающихъ $t$ и $t_1$. Наконецъ, если подразумѣвать тутъ подъ $t$ очень малыя искаженія при эквивалентныхъ перенесеніяхъ земной поверхности на шаръ, а подъ $t_1$ — искаженія, свойственныя избранной для карты эквивалентной проекціи, то для $t_2$ можетъ быть принято самое простое выраженіе

$$t_2=t_1+t\cos 2\alpha.$$

---

Показавъ во всемъ предъидущемъ, что вспомогательныя перенесенія земной поверхности на шаръ съ цѣлію построенія картографическихъ проекцій, точно удовлетворяющихъ условію конформности или же эквивалентности при любомъ направленіи ихъ осей, могутъ совершаться весьма просто и наивыгоднѣйшимъ для того образомъ, приведемъ для примѣра страны, при по-

строеніи картъ которыхъ примѣненіе такихъ перенесеній несомнѣнно полезно.

1) Въ «Картографіи» В. В. Витковскаго вычислено положеніе на Землѣ центра малаго круга, по которому растянуты наибольшіе острова Японской Имперіи въ предѣлахъ отъ $31^\circ$ до $45^1/_2{}^\circ$ сѣв. широты. Принявъ на шарѣ этотъ центръ за полюсъ, а самъ малый кругъ за среднюю параллель страны, мы увидимъ, что крайнія параллели ея будутъ отстоять отъ этой средней всего только на $\pm 2^\circ 10'$; а потому, если бы, послѣ конформнаго перенесенія этого пространства на шаръ, была принята для его карты коническая конформная проекція (Гаусса), отнесенная къ этому вспомогательному полюсу, то отступленія масштаба отъ единицы достигали бы на вышесказанныхъ крайнихъ параллеляхъ всего только до 0.0008, тогда какъ построеніе карты въ той же проекціи, но непосредственно по географическимъ широтамъ и долготамъ, привело бы къ отступленіямъ масштаба отъ единицы, въ 11 разъ бо́льшимъ.

Точно также, если бы къ этой странѣ, по перенесеніи ея на шаръ съ сохраненіемъ площадей, была примѣнена коническая эквивалентная проекція (Альберса), отнесенная къ тому же вспомогательному полюсу, то линейныя искаженія или разности масштабовъ $n_1$ и $m_1$ на крайнихъ параллеляхъ не превосходили бы 0.0008; между тѣмъ какъ они вышли бы въ 11 разъ бо́льшими, если бы ось этой проекціи была направлена по одному изъ земныхъ меридіановъ.

2) На существующей теперь картѣ Франціи въ эквивалентной проекціи Бонна искаженія $n_1 - m_1$ доходятъ до 0.0050 и могли бы уменьшиться до 0.0032, если бы за среднюю параллель страны была принята $\varphi_0 = 46^\circ 30'$, а не $\varphi_0 = 45^\circ$, какъ теперь. Перенеся же пространство Франціи съ эллипсоида на шаръ и отклонивъ потомъ ось той же проекціи приблизительно на $60^\circ$ отъ меридіональнаго направленія, можно сдѣлать такія искаженія непревышающими 0.0024. А еще лучше изобразилась бы эта страна съ точнымъ сохраненіемъ площадей, если бы, послѣ эквивалентнаго перенесенія ея на шаръ, къ ней была примѣнена зенитальная эквивалентная проекція (Ламберта), такъ какъ, при наибольшихъ угловыхъ разстояніяхъ $z = 4^\circ\!.7$ пограничныхъ точекъ страны отъ центральной, искаженія длинъ на краяхъ карты не превосходили бы тогда такой величины:

$$n_1 - m_1 = \sec\frac{z}{2} - \cos\frac{z}{2} = 0.0017.$$

3) Изображать съ сохраненіемъ площадей Европейскую Россію въ такой проекціи Ламберта также гораздо выгоднѣе, чѣмъ въ Бонновской,

принятой у насъ для топографической карты въ масштабѣ 3 версты въ дюймѣ. Дѣйствительно, если принять точку съ широтою $\varphi_0 = 55°$ и долготою $+ 11°$ отъ Пулкова за центральную, то наиболѣе отдаленный сѣверовосточный выступъ контура страны окажется въ разстояніи отъ нея $z = 17°45'$ и только въ немъ линейное искаженіе $n_1 - m_1$ достигнетъ величины 0.0241, между тѣмъ какъ въ Бонновской проекціи оно почти въ $2^1/_2$ раза больше.

Для построенія сѣти меридіановъ и параллелей такой проекціи предположимъ масштабъ карты 40 верстъ въ дюймѣ. Съ тѣми численными величинами приведеній $y = \varphi - \varphi'$ и $\lambda' - \lambda$, которыя для Россіи были показаны выше (при $n_0 = 1$), опредѣлятся широты $\varphi'$ и долготы $\lambda'$, соотвѣтствующія эллипсоидальнымъ $\varphi$ (въ цѣлыхъ четныхъ градусахъ) и $\lambda$, считая послѣднія (черезъ промежутки въ 4°) отъ меридіана вышесказанной центральной точки; съ величиною же $a = 5978{,}918$ версты (по Клэрку) радіусъ шара, выраженный въ дюймахъ, выйдетъ такимъ:

$$\lg R = \lg \frac{a}{40} + 0.0008035 = 2.1753658.$$

Взявъ затѣмъ прямую линію, изображающую на картѣ центральный меридіанъ, за ось прямолинейныхъ координатъ $x$, а ей перпендикулярную въ центральной точкѣ — за ось $y$, мы получимъ по извѣстнымъ формуламъ проекціи Ламберта

$$x = 2\,R \sin\frac{z}{2}\cdot\cos A \quad \text{и} \quad y = 2\,R \sin\frac{z}{2}\cdot\sin A,$$

гдѣ

$$\operatorname{tg} A = \frac{\cos\varphi'\sin\lambda'}{\cos\varphi_0'\sin\varphi' - \sin\varphi_0'\cos\varphi'\cos\lambda'} \quad \text{и} \quad \sin z = \frac{\cos\varphi'\sin\lambda'}{\sin A},$$

координаты $x$ и $y$ разныхъ точекъ сѣти такой проекціи, приведенныя ниже въ таблицѣ 4-ой. Линіи съ равными линейными искаженіями $n_1 - m_1 = \sec\frac{z}{2} - \cos\frac{z}{2}$ на такой картѣ будутъ почти въ точности кругами, описанными изъ центральной точки радіусами $2\,R\sin\frac{z}{2}$, потому что вліяніе на нихъ искаженій $n - m$, происшедшихъ отъ предварительнаго перенесенія страны съ эллипсоида на шаръ, совершенно ничтожны.

Замѣтивъ, что въ направленіи отъ Запада къ Востоку крайнія разстоянія границъ отъ центральной точки доходятъ только до $z = 14°10'$, чему соотвѣтствуетъ искаженіе $n_1 - m_1 = 0.0153$, можно было бы деформировать эту

карту для уменьшенія наибольшаго ея искаженія 0.0241, а именно измѣненіемъ координатъ $x$ и $y$ всѣхъ ея точекъ въ такія:

$$x' = \mu x \quad \text{и} \quad y' = \frac{y}{\mu},$$

гдѣ $\mu = 1.0022$; но это было бы невыгодно въ томъ отношеніи, что повело бы къ увеличенію искаженій въ западныхъ и восточныхъ областяхъ Россіи, болѣе культурныхъ и лучше топографически изслѣдованныхъ, чѣмъ сѣверныя ея окраины.

24 марта
1913 г.

## Таблица 1-я

(для конформныхъ перенесеній).

| $u$ | $\varepsilon''$ | $\mathrm{Lg}\,\frac{R}{a}\,10^7$ | $y''$ | $u$ | $u$ | $\varepsilon''$ | $\mathrm{Lg}\,\frac{R}{a}\cdot 10^7$ | $y''$ | $u$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 1387″.4 | 14623 | 0′ 0″.0 | 180° | 45° | 980″.0 | 7299 | 11′34″.1 | 135° |
| 1 | 1387.2 | 14618 | 0 24.3 | 179 | 46 | 962.7 | 7041 | 11 33.6 | 134 |
| 2 | 1386.6 | 14605 | 0 48.6 | 178 | 47 | 945.1 | 6789 | 11 32.3 | 133 |
| 3 | 1385.5 | 14583 | 1 12.8 | 177 | 48 | 927.2 | 6535 | 11 30.1 | 132 |
| 4 | 1384.0 | 14551 | 1 36.9 | 176 | 49 | 909.1 | 6282 | 11 27.1 | 131 |
| 5 | 1382.1 | 14511 | 2 0.9 | 175 | 50 | 890.7 | 6030 | 11 23.2 | 130 |
| 6 | 1379.8 | 14462 | 2 24.7 | 174 | 51 | 872.0 | 5780 | 11 18.5 | 129 |
| 7 | 1377.0 | 14405 | 2 48.4 | 173 | 52 | 853.0 | 5531 | 11 13.0 | 128 |
| 8 | 1373.9 | 14339 | 3 11.8 | 172 | 53 | 833.8 | 5285 | 11 6.7 | 127 |
| 9 | 1370.3 | 14264 | 3 35.1 | 171 | 54 | 814.3 | 5041 | 10 59.6 | 126 |
| 10 | 1366.3 | 14180 | 3 58.0 | 170 | 55 | 794.6 | 4800 | 10 51.6 | 125 |
| 11 | 1361.8 | 14089 | 4 20.7 | 169 | 56 | 774.7 | 4562 | 10 42.9 | 124 |
| 12 | 1357.0 | 13989 | 4 43.0 | 168 | 57 | 754.5 | 4327 | 10 33.4 | 123 |
| 13 | 1351.7 | 13880 | 5 5.0 | 167 | 58 | 734.0 | 4096 | 10 23.1 | 122 |
| 14 | 1346.0 | 13764 | 5 26.7 | 166 | 59 | 713.4 | 3869 | 10 12.1 | 121 |
| 15 | 1340.0 | 13640 | 5 47.9 | 165 | 60 | 692.6 | 3646 | 10 0.3 | 120 |
| 16 | 1333.5 | 13508 | 6 8.7 | 164 | 61 | 671.5 | 3428 | 9 47.8 | 119 |
| 17 | 1326.6 | 13369 | 6 29.0 | 163 | 62 | 650.2 | 3214 | 9 34.5 | 118 |
| 18 | 1319.2 | 13222 | 6 48.9 | 162 | 63 | 628.8 | 3006 | 9 20.6 | 117 |
| 19 | 1311.5 | 13068 | 7 8.3 | 161 | 64 | 607.1 | 2802 | 9 6.0 | 116 |
| 20 | 1303.4 | 12907 | 7 27.1 | 160 | 65 | 585.3 | 2604 | 8 50.8 | 115 |
| 21 | 1294.9 | 12739 | 7 45.4 | 159 | 66 | 563.3 | 2412 | 8 34.9 | 114 |
| 22 | 1286.0 | 12565 | 8 3.1 | 158 | 67 | 541.1 | 2226 | 8 18.3 | 113 |
| 23 | 1276.7 | 12384 | 8 20.3 | 157 | 68 | 518.7 | 2046 | 8 1.2 | 112 |
| 24 | 1267.0 | 12197 | 8 36.8 | 156 | 69 | 496.2 | 1872 | 7 43.5 | 111 |
| 25 | 1256.9 | 12004 | 8 52.7 | 155 | 70 | 473.6 | 1705 | 7 25.2 | 110 |
| 26 | 1246.5 | 11805 | 9 7.9 | 154 | 71 | 450.8 | 1545 | 7 6.4 | 109 |
| 27 | 1235.6 | 11601 | 9 22.5 | 153 | 72 | 427.9 | 1392 | 6 47.1 | 108 |
| 28 | 1224.4 | 11391 | 9 36.3 | 152 | 73 | 404.8 | 1246 | 6 27.2 | 107 |
| 29 | 1212.8 | 11177 | 9 49.5 | 151 | 74 | 381.6 | 1107 | 6 6.9 | 106 |
| 30 | 1200.9 | 10958 | 10 2.0 | 150 | 75 | 358.3 | 976 | 5 46.2 | 105 |
| 31 | 1188.6 | 10734 | 10 13.7 | 149 | 76 | 334.9 | 853 | 5 25.1 | 104 |
| 32 | 1175.9 | 10506 | 10 24.6 | 148 | 77 | 311.4 | 738 | 5 3.5 | 103 |
| 33 | 1162.8 | 10275 | 10 34.8 | 147 | 78 | 287.8 | 630 | 4 41.6 | 102 |
| 34 | 1149.4 | 10040 | 10 44.2 | 146 | 79 | 264.2 | 531 | 4 19.3 | 101 |
| 35 | 1135.7 | 9801 | 10 52.9 | 145 | 80 | 240.4 | 440 | 3 56.8 | 100 |
| 36 | 1121.6 | 9559 | 11 0.7 | 144 | 81 | 216.6 | 357 | 3 33.9 | 99 |
| 37 | 1107.2 | 9315 | 11 7.7 | 143 | 82 | 192.7 | 282 | 3 10.8 | 98 |
| 38 | 1092.4 | 9069 | 11 13.9 | 142 | 83 | 168.7 | 216 | 2 47.5 | 97 |
| 39 | 1077.3 | 8820 | 11 19.3 | 141 | 84 | 144.7 | 159 | 2 23.9 | 96 |
| 40 | 1061.9 | 8569 | 11 23.9 | 140 | 85 | 120.7 | 111 | 2 0.2 | 95 |
| 41 | 1046.1 | 8317 | 11 27.6 | 139 | 86 | 96.6 | 71 | 1 36.3 | 94 |
| 42 | 1030.0 | 8063 | 11 30.5 | 138 | 87 | 72.4 | 40 | 1 12.4 | 93 |
| 43 | 1013.6 | 7809 | 11 32.5 | 137 | 88 | 48.3 | 18 | 0 48.3 | 92 |
| 44 | 997.0 | 7554 | 11 33.7 | 136 | 89 | 24.2 | 4 | 0 24.2 | 91 |
| 45 | 980.0 | 7299 | 11 34.1 | 135 | 90 | 0.0 | 0 | 0 0.0 | 90 |

## Таблица 2-я

(для эквивалентныхъ перенесеній).

| $u$ | $\frac{1}{\sin 1''}\lg f$ | $\frac{1}{\sin 1''}\lg \rho$ | $u$ | $\frac{1}{\sin 1''}\lg f$ | $\frac{1}{\sin 1''}\lg \rho$ | $u$ | $\frac{1}{\sin 1''}\lg f$ | $u$ | $\frac{1}{\sin 1''}\lg f$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 1389″.0 | —1389″.0 | 45° | +653″.5 | —489″.7 | 90° | —462″.6 | 135° | —654″.7 |
| 1 | 1388.6 | —1388.4 | 46 | +625.9 | —459.3 | 91 | —478.4 | 136 | —649.9 |
| 2 | 1387.3 | —1386.7 | 47 | +598.0 | —429.0 | 92 | —493.7 | 137 | —644.9 |
| 3 | 1385.2 | —1383.9 | 48 | +570.0 | —398.8 | 93 | —508.4 | 138 | —639.7 |
| 4 | 1382.2 | —1380.0 | 49 | +541.9 | —368.7 | 94 | —522.6 | 139 | —634.4 |
| 5 | 1378.4 | —1374.9 | 50 | +513.6 | —338.9 | 95 | —536.1 | 140 | —628.9 |
| 6 | 1373.7 | —1368.7 | 51 | +485.3 | —309.2 | 96 | —549.1 | 141 | —623.3 |
| 7 | 1368.3 | —1361.4 | 52 | +456.9 | —279.8 | 97 | —561.5 | 142 | —617.6 |
| 8 | 1362.0 | —1353.0 | 53 | +428.5 | —250.7 | 98 | —573.4 | 143 | —611.9 |
| 9 | 1354.8 | —1343.6 | 54 | +400.1 | —221.9 | 99 | —584.6 | 144 | —606.0 |
| 10 | 1346.9 | —1333.1 | 55 | +371.7 | —193.4 | 100 | —595.3 | 145 | —600.1 |
| 11 | 1338.1 | —1321.5 | 56 | +343.3 | —165.3 | 101 | —605.4 | 146 | —594.2 |
| 12 | 1328.5 | —1308.9 | 57 | +315.0 | —137.6 | 102 | —614.9 | 147 | —588.2 |
| 13 | 1318.2 | —1295.3 | 58 | +286.7 | —110.3 | 103 | —623.8 | 148 | —582.2 |
| 14 | 1307.0 | —1280.7 | 59 | +258.6 | — 83.4 | 104 | —632.2 | 149 | —576.3 |
| 15 | 1295.1 | —1265.1 | 60 | +230.6 | — 57.0 | 105 | —640.0 | 150 | —570.3 |
| 16 | 1282.4 | —1248.5 | 61 | +202.7 | — 31.0 | 106 | —647.3 | 151 | —564.4 |
| 17 | 1269.0 | —1231.0 | 62 | +175.0 | — 5.6 | 107 | —654.0 | 152 | —558.6 |
| 18 | 1254.8 | —1212.7 | 63 | +147.4 | + 19.3 | 108 | —660.2 | 153 | —552.8 |
| 19 | 1239.9 | —1193.4 | 64 | +120.1 | + 43.7 | 109 | —665.8 | 154 | —547.1 |
| 20 | 1224.3 | —1173.3 | 65 | + 93.0 | + 67.6 | 110 | —670.8 | 155 | —541.5 |
| 21 | 1208.0 | —1152.4 | 66 | + 66.2 | + 90.9 | 111 | —675.4 | 156 | —536.0 |
| 22 | 1191.0 | —1130.6 | 67 | + 39.6 | +113.6 | 112 | —679.4 | 157 | —530.6 |
| 23 | 1173.4 | —1108.1 | 68 | + 13.2 | +135.7 | 113 | —682.9 | 158 | —525.3 |
| 24 | 1155.1 | —1084.9 | 69 | — 12.8 | +157.2 | 114 | —686.0 | 159 | —520.2 |
| 25 | 1136.1 | —1061.0 | 70 | — 38.4 | +178.1 | 115 | —688.5 | 160 | —515.3 |
| 26 | 1116.6 | —1036.4 | 71 | — 63.8 | +198.4 | 116 | —690.5 | 161 | —510.5 |
| 27 | 1096.4 | —1011.2 | 72 | — 88.8 | +218.1 | 117 | —692.1 | 162 | —505.8 |
| 28 | 1075.7 | — 985.4 | 73 | —113.4 | +237.1 | 118 | —693.2 | 163 | —501.4 |
| 29 | 1054.4 | — 959.0 | 74 | —137.7 | +255.4 | 119 | —693.9 | 164 | —497.2 |
| 30 | 1032.5 | — 932.1 | 75 | —161.5 | +273.2 | 120 | —694.1 | 165 | —493.2 |
| 31 | 1010.2 | — 904.7 | 76 | —185.0 | +290.2 | 121 | —694.0 | 166 | —489.4 |
| 32 | 987.3 | — 876.8 | 77 | —208.0 | +306.7 | 122 | —693.4 | 167 | —485.8 |
| 33 | 963.9 | — 848.5 | 78 | —230.5 | +322.5 | 123 | —692.4 | 168 | —482.5 |
| 34 | 940.1 | — 819.8 | 79 | —252.6 | +337.6 | 124 | —691.0 | 169 | —479.4 |
| 35 | 915.8 | — 790.8 | 80 | —274.3 | +352.1 | 125 | —689.2 | 170 | —476.5 |
| 36 | 891.1 | — 761.5 | 81 | —295.4 | +365.9 | 126 | —687.1 | 171 | —473.9 |
| 37 | 866.0 | — 731.9 | 82 | —316.1 | +379.1 | 127 | —684.7 | 172 | —471.5 |
| 38 | 840.6 | — 702.0 | 83 | —336.2 | +391.7 | 128 | —681.9 | 173 | —469.5 |
| 39 | 814.7 | — 672.0 | 84 | —355.9 | +403.7 | 129 | —678.8 | 174 | —467.7 |
| 40 | 788.6 | — 641.8 | 85 | —375.0 | +415.0 | 130 | —675.5 | 175 | —466.1 |
| 41 | 762.1 | — 611.5 | 86 | —393.6 | +425.7 | 131 | —671.8 | 176 | —464.8 |
| 42 | 735.3 | — 581.1 | 87 | —411.7 | +435.8 | 132 | —667.9 | 177 | —463.8 |
| 43 | 708.3 | — 550.6 | 88 | —429.2 | +445.3 | 133 | —663.7 | 178 | —463.1 |
| 44 | 681.0 | — 520.1 | 89 | —446.2 | +454.2 | 134 | —659.3 | 179 | —462.7 |
| 45 | 653.5 | — 489.7 | 90 | —462.6 | +462.6 | 135 | —654.7 | 180 | —462.6 |

## Таблица 3-я

(для эквивалентныхъ перенесеній).

| $u_0$ | $(C-1)\,10^\circ$ | $\lg \frac{R}{a}\,10^7$ | $\lg \sqrt{\frac{c_0}{c'_0}}\,10^7$ | $y''$ | $u_0$ | $(C-1)\,10^\circ$ | $\lg \frac{R}{a}\,10^7$ | $\lg \sqrt{\frac{c_0}{c'_0}}\,10^7$ | $y''$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 0″.00 | 14623 | 0 | 0′ 0″.0 | 45° | 11″.85 | +4440 | 715 | 7′43″.0 |
| 1 | 0.00 | 14617 | 0 | 0 16.2 | 46 | 12.79 | +4064 | 771 | 7 42.7 |
| 2 | 0.00 | 14599 | 0 | 0 32.4 | 47 | 13.77 | +3686 | 830 | 7 41.9 |
| 3 | 0.00 | 14569 | 0 | 0 48.5 | 48 | 14.79 | +3306 | 892 | 7 40.4 |
| 4 | 0.00 | 14528 | 0 | 1 4.6 | 49 | 15.85 | +2926 | 956 | 7 38.4 |
| 5 | 0.00 | 14474 | 0 | 1 20.6 | 50 | 16.96 | +2545 | 1023 | 7 35.9 |
| 6 | 0.00 | 14409 | 0 | 1 36.5 | 51 | 18.12 | +2163 | 1092 | 7 32.8 |
| 7 | 0.01 | 14332 | 1 | 1 52.2 | 52 | 19.31 | +1782 | 1164 | 7 29.1 |
| 8 | 0.02 | 14243 | 1 | 2 7.9 | 53 | 20.55 | +1401 | 1239 | 7 24.9 |
| 9 | 0.02 | 14143 | 1 | 2 23.3 | 54 | 21.83 | +1020 | 1316 | 7 20.1 |
| 10 | 0.04 | 14032 | 2 | 2 38.7 | 55 | 23.15 | + 641 | 1396 | 7 14.8 |
| 11 | 0.05 | 13909 | 3 | 2 53.8 | 56 | 24.51 | + 263 | 1478 | 7 9.0 |
| 12 | 0.08 | 13775 | 5 | 3 8.7 | 57 | 25.91 | — 113 | 1562 | 7 2.7 |
| 13 | 0.11 | 13630 | 6 | 3 23.3 | 58 | 27.35 | — 488 | 1649 | 6 55.8 |
| 14 | 0.14 | 13474 | 8 | 3 37.7 | 59 | 28.82 | — 860 | 1738 | 6 48.5 |
| 15 | 0.19 | 13307 | 11 | 3 51.9 | 60 | 30.33 | —1229 | 1829 | 6 40.6 |
| 16 | 0.24 | 13130 | 14 | 4 5.8 | 61 | 31.87 | —1595 | 1922 | 6 32.3 |
| 17 | 0.30 | 12942 | 18 | 4 19.3 | 62 | 33.45 | —1958 | 2017 | 6 23.5 |
| 18 | 0.38 | 12744 | 23 | 4 32.6 | 63 | 35.05 | —2317 | 2113 | 6 14.2 |
| 19 | 0.47 | 12536 | 28 | 4 45.5 | 64 | 36.69 | —2672 | 2212 | 6 4.5 |
| 20 | 0.57 | 12318 | 34 | 4 58.1 | 65 | 38.35 | —3023 | 2312 | 5 54.3 |
| 21 | 0.69 | 12090 | 42 | 5 10.3 | 66 | 40.03 | —3370 | 2414 | 5 43.7 |
| 22 | 0.83 | 11853 | 50 | 5 22.1 | 67 | 41.74 | —3712 | 2516 | 5 32.6 |
| 23 | 0.98 | 11607 | 59 | 5 33.5 | 68 | 43.47 | —4049 | 2620 | 5 21.2 |
| 24 | 1.16 | 11352 | 70 | 5 44.6 | 69 | 45.21 | —4381 | 2726 | 5 9 4 |
| 25 | 1.36 | 11088 | 82 | 5 55.2 | 70 | 46.97 | —4707 | 2832 | 4 57.2 |
| 26 | 1.58 | 10816 | 95 | 6 5.3 | 71 | 48.75 | —5027 | 2938 | 4 44.7 |
| 27 | 1.82 | 10536 | 110 | 6 15.0 | 72 | 50.53 | —5341 | 3046 | 4 31.8 |
| 28 | 2.09 | 10248 | 126 | 6 24.3 | 73 | 52.32 | —5649 | 3153 | 4 18.5 |
| 29 | 2.39 | 9952 | 144 | 6 33.1 | 74 | 54.11 | —5950 | 3261 | 4 5.0 |
| 30 | 2.71 | 9649 | 164 | 6 41.4 | 75 | 55.90 | —6245 | 3369 | 3 51.1 |
| 31 | 3.07 | 9339 | 185 | 6 49.2 | 76 | 57.69 | —6533 | 3477 | 3 37.0 |
| 32 | 3.46 | 9022 | 208 | 6 56.5 | 77 | 59.48 | —6814 | 3585 | 3 22.6 |
| 33 | 3.88 | 8699 | 234 | 7 3.3 | 78 | 61.26 | —7087 | 3692 | 3 8.0 |
| 34 | 4.33 | 8370 | 261 | 7 9.6 | 79 | 63.03 | —7352 | 3798 | 2 53.2 |
| 35 | 4.82 | 8035 | 291 | 7 15.4 | 80 | 64.78 | —7610 | 3904 | 2 38.1 |
| 36 | 5.34 | 7694 | 322 | 7 20.6 | 81 | 66.51 | —7861 | 4008 | 2 22.8 |
| 37 | 5.91 | 7349 | 356 | 7 25.3 | 82 | 68.23 | —8103 | 4112 | 2 7.4 |
| 38 | 6.51 | 6998 | 392 | 7 29.5 | 83 | 69.92 | —8337 | 4213 | 1 51.8 |
| 39 | 7.15 | 6644 | 431 | 7 33.1 | 84 | 71.59 | —8563 | 4314 | 1 36.1 |
| 40 | 7.83 | 6285 | 472 | 7 36.2 | 85 | 73.22 | —8781 | 4412 | 1 20.3 |
| 41 | 8.55 | 5922 | 516 | 7 38.7 | 86 | 74.82 | —8990 | 4508 | 1 4.3 |
| 42 | 9.31 | 5556 | 562 | 7 40.6 | 87 | 76.39 | —9190 | 4603 | 0 48.3 |
| 43 | 10.12 | 5187 | 610 | 7 42.0 | 88 | 77.91 | —9382 | 4694 | 0 32.2 |
| 44 | 10.96 | 4815 | 661 | 7 42.8 | 89 | 79.39 | —9565 | 4783 | 0 16.1 |
| 45 | 11.85 | 4440 | 715 | 7 43.0 | 90 | 80.83 | —9740 | 4870 | 0 0.0 |

## Таблица 4-я

координатъ точекъ зенитальной эквивалентной проекціи для Европейской Россіи въ масштабѣ 40 верстъ въ 1 дюймѣ.

| φ | λ | 0° | 4° | 8° | 12° | 16° | 20° | 24° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | д | д | д | д | д | д | д |
| 70° | x | +39.066 | +39.174 | +39.497 | +40.035 | +40.786 | +41.747 | +42.914 |
| | y | 0 | 3.608 | 7.201 | 10.765 | 14.283 | 17.742 | 21.127 |
| 68° | x | +33.876 | +33.994 | +34.345 | +34.930 | +35.746 | +36.790 | +38.059 |
| | y | 0 | 3.943 | 7.870 | 11.765 | 15.612 | 19.395 | 23.098 |
| 66° | x | +28.678 | +28.805 | +29.183 | +29.813 | +30.692 | +31.817 | +33.185 |
| | y | 0 | 4.273 | 8.529 | 12.751 | 16.921 | 21.023 | 25.040 |
| 64° | x | +23.472 | +23.607 | +24.012 | +24.686 | +25.626 | +26.831 | +28.295 |
| | y | 0 | 4.598 | 9.178 | 13.722 | 18.211 | 22.628 | 26.954 |
| 62° | x | +18.261 | +18.405 | +18.835 | +19.552 | +20.552 | +21.833 | +23.390 |
| | y | 0 | 4.918 | 9.817 | 14.677 | 19.481 | 24.208 | 28.840 |
| 60° | x | +13.046 | +13.198 | +13.653 | +14.411 | +15.469 | +16.824 | +18.472 |
| | y | 0 | 5.232 | 10.445 | 15.617 | 20.730 | 25.762 | 30.695 |
| 58° | x | + 7.828 | + 7.988 | + 8.467 | + 9.265 | +10.379 | +11.806 | +13.542 |
| | y | 0 | 5.542 | 11.062 | 16.541 | 21.958 | 27.291 | 32.521 |
| 56° | x | + 2.609 | + 2.777 | + 3.280 | + 4.116 | + 5.284 | + 6.781 | + 8.602 |
| | y | 0 | 5.845 | 11.669 | 17.450 | 23.165 | 28.794 | 34.315 |
| 54° | x | — 2.609 | — 2.433 | — 1.908 | — 1.034 | + 0.186 | + 1.750 | + 3.654 |
| | y | 0 | 6.144 | 12.265 | 18.341 | 24.351 | 30.271 | 36.079 |
| 52° | x | — 7.824 | — 7.641 | — 7.095 | — 6.184 | — 4.913 | — 3.284 | — 1.301 |
| | y | 0 | 6.436 | 12.850 | 19.217 | 25.515 | 31.720 | 37.811 |
| 50° | x | —13.035 | —12.845 | —12.278 | —11.333 | —10.013 | — 8.321 | — 6.261 |
| | y | 0 | 6.723 | 13.423 | 20.075 | 26.656 | 33.142 | 39.510 |
| 48° | x | —18.240 | —18.044 | —17.456 | —16.478 | —15.111 | —13.358 | —11.224 |
| | y | 0 | 7.005 | 13.985 | 20.916 | 27.775 | 34.537 | 41.177 |
| 46° | x | —23.438 | —23.235 | —22.628 | —21.617 | —20.206 | —18.395 | —16.190 |
| | y | 0 | 7.280 | 14.535 | 21.740 | 28.871 | 35.902 | 42.809 |
| 44° | x | —28.627 | —28.418 | —27.792 | —26.751 | —25.296 | —23.429 | —21.156 |
| | y | 0 | 7.549 | 15.073 | 22.547 | 29.944 | 37.239 | 44.408 |
| 42° | x | —33.805 | —33.590 | —32.947 | —31.876 | —30.379 | —28.460 | —26.120 |
| | y | 0 | 7.813 | 15.599 | 23.335 | 30.992 | 38.547 | 45.972 |
| 40° | x | —38.971 | —38.751 | —38.091 | —36.991 | —35.455 | —33.484 | —31.082 |
| | y | 0 | 8.070 | 16.113 | 24.105 | 32.017 | 39.825 | 47.501 |
| 38° | x | —44.124 | —43.898 | —43.222 | —42.095 | —40.521 | —38.502 | —36.040 |
| | y | 0 | 8.321 | 16.615 | 24.856 | 33.017 | 41.072 | 48.994 |

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О фигурахъ вытравленія кристалловъ двойной соли сѣрнокислаго цинка и аммонія.

Н. И. Сургунова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 марта 1913 г.).

Кристаллы $Am_2Zn(SO_4)_2 . 6\,H_2O$ были получены при подготовительныхъ операціяхъ, производимыхъ при опредѣленіи Mn въ марганцовыхъ рудахъ методомъ титрованія хамелеономъ[1]).

Въ кристаллографическомъ отношеніи кристаллы $Am_2Zn(SO_4)_2 . 6\,H_2O$ изучались цѣлымъ рядомъ изслѣдователей, именно: Kobell[2]), Ch. de Marignac[3]), Murmann и Rotter[4]), Tutton[5]), Perrot[6]). Вещество кристаллизуется въ *моноклинической системѣ, классъ* $\lambda^2 c \pi$. Классъ установленъ goніометрическими измѣреніями.

Полученные кристаллы отличались крупными размѣрами и хорошо развитыми гранями слѣдующихъ простыхъ обычныхъ формъ: $\{001\}$, $\{011\}$, $\{\bar{2}01\}$, $\{\bar{1}11\}$, $\{010\}$, $\{110\}$, $\{100\}$. Плоскости $\{\bar{2}01\}$, $\{\bar{1}11\}$, $\{010\}$ и $\{100\}$ по своимъ размѣрамъ значительно уступали $\{001\}$, $\{011\}$ и $\{110\}$. Въ зависимости отъ большаго или меньшаго развитія той или другой простой формы кристаллы обнаруживали такіе же три облика, какъ и описанные у Tutton'a[7]).

---

1) Растворъ $MnCl_2$ обрабатывался свѣжеосажденнымъ $Zn(OH)_2$, приготовленнымъ дѣйствіемъ амміака на $ZnSO_4$. Послѣ выпаденія $Fe(OH)_3$ растворъ отфильтровывался и выпаривался для перевода $MnCl_2$ въ $MnSO_4$. Изъ одного такого пересыщеннаго раствора, оставленнаго охлаждаться, были получены описываемые кристаллы. Присутствіе въ хлористомъ растворѣ аммонія и сѣрной кислоты должно быть приписано плохой промывкѣ $Zn(OH)_2$. Mn и Cl въ кристаллахъ найдены только въ слѣдахъ.

2) F. v. Kobell. Journal f. prakt. Chem. 1843. 28. 492; 30. s. 320.

3) Ch. de Marignac. Annal. de Min. 1857 (5) 12. Oeuvres I. 529.

4) Murmann u. Rotter. Sitzungsber. d. Ak. Wissenschaft. Wien. 1859. 34. 142.

5) A. Tutton. Zeitschr. f. Kryst. 1906. 41. s. 337.

6) F. Perrot. Archives d. Scienc. Phys. et Nat. Genève. 1891. v. 25. p. 26. Авторъ изслѣдовалъ кристаллы только въ оптическомъ отношеніи.

7) A. Tutton. Zeitschr. f. Kryst. 1906. 41. 337.

Фигуры вытравленія кристалловъ $Am_2\ Zn\ (SO_4)_2 \cdot 6\ H_2O$ не были до сихъ поръ еще изучены. Въ виду этого полученные кристаллы были под-

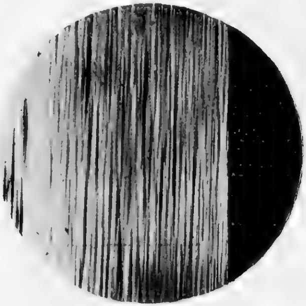


Рис. 1.

Рис. 2.

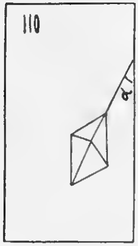



Рис. 3.

вергнуты изученію фигуръ вытравленія. Для полученія фигурокъ вытравленія кристаллы обтирались фильтровальной бумагой, слабо смоченной водой, по плоскостямъ $\{110\}$ и $\{001\}$. Форма и расположеніе фигурокъ вытравленія на $\{001\}$ (рис. 1) опредѣленно указываютъ на присутствіе *плоскости симметріи* $\pi$, параллельно плоскостямъ $\{010\}$, и *перпендикулярной къ ней оси* $\lambda^2$. Рисунокъ 2 представляетъ фигуры вытравленія на $\{110\}$. Фигуры расположены по отношенію къ ребру $\{110 : \bar{1}10\}$ подъ угломъ $\alpha = 22°17'$ (см. рис. 3). Величина эта является средней изъ шести измѣреній, $22°14'—22°56'$. Форма и оріентировка ихъ ясно указываютъ на отсутствіе плоскости симметріи перпендикулярно ребру $\{110 : 1\bar{1}0\}$. Такимъ образомъ, фигуры вытравленія вполнѣ подтверждаютъ принадлежность кристалловъ $Am_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6\ H_2O$ *къ голоэдріи моноклинической системы* ($\lambda^2$ с $\pi$).

Минералог. Кабинетъ
Моск. Сельскохоз. Института.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Кристаллографическое изслѣдованіе водныхъ нитратовъ алюминія и желѣза.

Н. Сургунова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 февраля 1913 г.).

Кристаллы $Al(NO_3)_3 . 9\,H_2O$ и $Fe(NO_3)_3 . 9\,H_2O$ были получены при насыщеніи окисью азота окисей алюминія и желѣза. Опытъ насыщенія производился въ химической лабораторіи Московскаго Сельскохозяйственнаго Института В. Н. Іовлевой подъ руководствомъ проф. И. А. Каблукова.

Съ любезнаго разрѣшенія проф. И. А. Каблукова кристаллы эти были переданы въ Минералогическій Кабинетъ Института для опредѣленія ихъ кристаллографической характеристики.

## $Al(NO_3)_3 . 9\,H_2O$.

Кристаллы $Al(NO_3)_3 . 9\,H_2O$ извѣстны въ двухъ полиморфныхъ разностяхъ: *въ ромбической* — классъ ромбической бипирамиды, $3\,L^2c\;3\,P$, и *моноклинической*, классъ призматическій, $\lambda^2 c\pi$. Ромбическая разность въ кристаллографическомъ отношеніи изучена Eakle[1]), моноклиническая — Soret[2]).

Кристаллы, переданные проф. И. А. Каблуковымъ, относятся къ моноклинической модификаціи. Они получены способомъ, совершенно отличнымъ отъ того, какимъ до сихъ поръ вещество это получалось.

Девятиводный нитратъ алюминія былъ полученъ впервые Salm-Horstmar'омъ[3]) и Ordway'емъ[4]), путемъ выпариванія кислыхъ растворов-

1) Eakle — Zeitschr. f. Kr. 1896. t. 26. s. 585.

2) Soret — Arch. d. Sciences Phys. et Natur. Genève 1886 (3), t. 16, p. 460.

3) Salm-Horstmar. Journ. Prakt. Ch. 1850. t. 49. s. 208. Jahresber. Ueb. d. Fortschr. d. Ch. und verw. Th. and. Wissenschaft. 1850. s. 301. Этотъ изслѣдователь получалъ кристаллики $Al(NO_3)_3 . 9\,H_2O$ въ видѣ «rombischen Tafeln».

4) Ordway — см. Gmelin-Kraut, Handb. d. Anorg. Ch. B. II, abt. 2. s. 604. Ordway получилъ кристаллы въ видѣ «schiefen rombischen Prismen».

ровъ $Al(OH)_3$ въ азотной кислотѣ. Eakle[1]) получилъ кристаллы этого же химическаго состава изъ азотнокислаго раствора, содержащаго іодноватокислый алюминій. Описанные Soret[2]) кристаллы были получены Marignac'омъ. Къ сожалѣнію, Soret не указываетъ того способа, какимъ Marignac получилъ свои кристаллы.

Кристаллы воднаго нитрата алюминія, переданные И. А. Каблуковымъ, получены слѣдующимъ путемъ: «стеклянный цилиндръ заполнялся небольшими осколками стеклянной палочки, среди которыхъ была разсыпана окись алюминія. Въ цилиндръ съ одного конца пропускался газъ $NO_2$, а съ другого по каплямъ натекала вода».

Кристаллы $Al(NO_3)_3 . 9\,H_2O$ при условіяхъ комнатной температуры очень неустойчивы; они быстро начинаютъ оплавляться. Въ виду этого пришлось ограничиться, главнымъ образомъ, изученіемъ лишь ихъ многогранника роста.

Произведенныя кристаллографическія измѣренія сведены въ прилагаемой таблицѣ.

| | Колебанія. | k. | n. | Среднее. | Вычисл. | Δ | Soret. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 110:1$\bar{1}$0 | 80°32′— 80°36′ | 2 | 4 | 80°34′ | — | — | 80°36′ |
| 110:001 | 59°28′— 59°40′ | 3 | 4 | 59°37′ | — | — | 59°35′ |
| 011:01$\bar{1}$ | 69°40′— 69°54′ | 3 | 4 | 69°45′ | — | — | 69°45′ |
| 001:$\bar{1}$12 | 65°26′— 65°37′ | 2 | 3 | 65°31′ | 65°27′ | —4′ | 65°33′ |
| 001:038 | 35°37′— 35°44′ | 4 | 4 | 35°39′ | 35°43′ | +4′ | — |
| 001:$\bar{2}$03 | 73°24′— 73°31′ | 5 | 5 | 73°29′ | 73°31′ | +2′ | — |
| 001:$\bar{1}$01 | 95°28′— 95°46′ | 3 | 3 | 95°34′ | 95°36′ | +2′ | — |
| 001:$\bar{2}$01 | 116° 5′—116°13′ | 3 | 4 | 116°12′ | 116° 8′ | —4′ | — |
| 110:011 | 35° 0′— 35° 5′ | 1 | 2 | 35° 3′ | 34°56′ | —7′ | 35°11′ |
| 110:$\bar{1}$12 | 72° 1′— 72°14′ | 2 | 4 | 72° 9′ | 72° 8′ | —1′ | — |
| $\bar{1}$10:$\bar{1}$12 | 54°46′— 54°57′ | 3 | 4 | 54°50′ | 54°56′ | +6′ | — |
| $\bar{1}$12:$\bar{2}$03 | 45°57′— 45°59′ | 1 | 2 | 45°58′ | 45°55′ | —3′ | — |
| $\bar{1}$12:$\bar{1}$01 | 56° 6′— 56° 8′ | 1 | 2 | 56° 7′ | 56° 1′ | —6′ | — |
| 110:038 | 38° 2′— 38°12′ | 1 | 2 | 38° 7′ | 38°15′ | +8′ | — |
| $\bar{1}$12:011 | 37° 9′— 37°11′ | 1 | 2 | 37°10′ | 37°12′ | +2′ | 37°11′ |

---

1) Eakle — l. c. s. 585.
2) Soret — l. c. p. 460.

| Отношеніе осей. | Уголъ β. | |
|---|---|---|
| a : b : c = 1.13398 : 1.91913 | 131°36 | Soret. |
| a : b : c = 1.1321 : 1.9174 | 131°32 | Сургуновъ. |

Кристаллы очень сильно вытянуты вдоль оси z. Наиболѣе мощно развиты грани простыхъ формъ {110}, {001} и {$\bar{1}$12} (рис. 1). Остальныя формы развиты менѣе значительно. Простая форма {010} наблюдалась только на одномъ кристаллѣ. Описываемые кристаллы, по сравненію съ кристаллами, изслѣдованными Soret, болѣе богаты простыми формами. Формы {010}, {$\bar{1}$01}, {$\bar{2}$03}, {$\bar{2}$01} и {038} являются *новыми*.

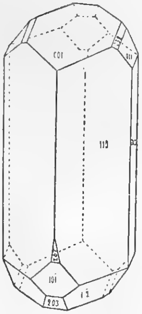



Рис. 1.

Исходя изъ закона компликаціи можно было бы сомнѣваться въ томъ, что простая форма {038} представляетъ собою форму роста. Тѣмъ не менѣе ее слѣдуетъ считать за форму роста, такъ какъ она не обнаруживаетъ никакихъ признаковъ, на основаніи которыхъ ее можно было бы отнести къ формамъ растворенія. Съ цѣлью провѣрки точности установленной для этой простой формы индекса, {038}, были вычислены угловыя величины граней ближайшихъ къ ней индексовъ, именно, (013) и (012).

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1 : $\bar{1}$) | 50′ | (1 : $\bar{4}$) | 62′ |
| (001 : 013) | 32°35′ | | |
| | | (001 : 038) | 35°43′ |
| (001 : 012) | 43°48′ | | |

Сравнивая угловыя величины грани {038} съ угловыми величинами граней ближайшихъ къ ней индексовъ, можно видѣть, что величины эти значительно разнятся другъ отъ друга, и, слѣдовательно, то сомнѣніе въ неправильной установкѣ индекса этой простой формы, которое естественно зарождалось въ виду ея рѣзкаго отличія отъ другихъ, уже не имѣетъ мѣста.

Для провѣрки элементовъ симметріи, выясненныхъ путемъ измѣреній (см. проэкцію, рис. 2), кристаллы были подвергнуты изученію фигуръ вытравленія. Но достигнуть рѣзкаго результата не удалось, вслѣдствіе, какъ указывалось выше, быстраго оплавленія кристалловъ на воздухѣ. Тѣмъ не менѣе, путемъ проведенія фильтровальной бумаги, смоченной водой, по гра-

нямъ простой формы $\{110\}$ удалось получить фигуры (см. схемат. рис. 3), которыя указывали присутствіе только лишь одной плоскости симметріи $\pi$.

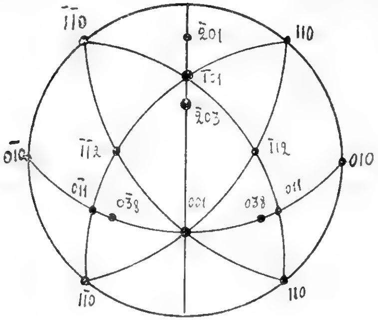



Рис. 2.

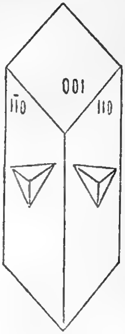



Рис. 3.

Сдѣлать болѣе точное измѣреніе расположенія фигурокъ по отношенію къ какимъ либо ребрамъ или же сфотографировать ихъ по указанной выше причинѣ не удалось.

Спайность *несовершенная* по $\{110\}$.

Подъ микроскопомъ кристаллы обнаруживаютъ по $\{001\}$ *прямое затемнѣніе*, по призмамъ же *косое*. Угловая величина косого затемнѣнія по отношенію къ ребру $(110:1\bar{1}0)$, въ среднемъ изъ четырехъ измѣреній, равна $2°31'$.

## $Fe(NO_3)_3 . 9 H_2O$.

Кристаллы $Fe(NO_3)_3 . 9 H_2O$, которые до сихъ поръ кристаллографически не изучались, получены способомъ аналогичнымъ способу полученія описаннаго выше воднаго нитрата алюминія, въ которомъ окись алюминія замѣщалась окисью желѣза.

Кристаллы девятиводнаго нитрата желѣза *блѣдно розоваго цвѣта*, на воздухѣ очень быстро оплавляются (значительно быстрѣе $Al(NO_3)_3 . 9H_2O$) и становятся желтобурыми.

Гоніометрическія измѣренія дали слѣдующія угловыя величины:

| | Колебанія. | k. | n. | Среднее. | Вычислен. | Δ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $110:1\bar{1}0$ | $80°15'$ — $80°36'$ | 2 | 7 | $80°24'$ | — | — |
| $110:001$ | $59°23'$ — $59°53'$ | 4 | 6 | $59°33'$ | — | — |
| $011:01\bar{1}$ | $55°03'$ — $55°10'$ | 1 | 3 | $69°42'$ | — | — |

| | Колебанія. | n. | k. | Среднее. | Вычислен. | Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 001 : $\bar{1}12$ | 65°17′ — 65°43′ | 4 | 9 | 65°32′ | 65°40′ | + 8′ |
| 110 : 011 | 34°57′ — 34°59′ | 1 | 2 | 34°58′ | 34°59′ | + 1′ |
| $\bar{1}10$ . $\bar{1}12$ | 54°35′ — 55°11′ | 4 | 7 | 54°55′ | 54°47′ | — 8′ |
| 110 : $\bar{1}12$ | 71°59′ — 72°11′ | 2 | 4 | 72°5′ | 72°9′ | + 4′ |
| 011 : $\bar{1}12$ | 37°12′ | 1 | 2 | 37°12′ | 37°10′ | — 2′ |

Отношеніе осей a : b : c = 1,1296 : 1 : 1,9180. β — 131°34′.

Система *моноклиническая* — $\lambda^2 c \pi$ (рис. 4).

Провѣрка класса методомъ фигуръ вытравленія не могла быть произведена, вслѣдствіе сильно выраженной способности кристалловъ оплавляться и измѣняться на воздухѣ.

Кристаллы вытянуты по оси z. Наибольшимъ развитіемъ обладаютъ грани простыхъ формъ {110}, {001} и {$\bar{1}12$}. Плоскости домы {011} развиты значительно слабѣе (см. рис. 5).

Спайность *несовершенная* по {110}.

Измѣреніе угловыхъ величинъ сопровождалось большой трудностью. Трудность эта заключалась главнымъ образомъ въ томъ, что кристаллы очень

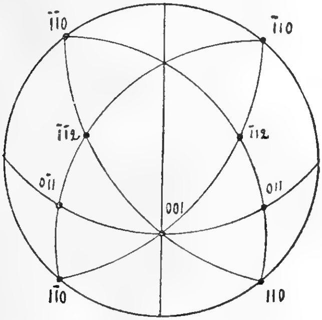



Рис. 4.

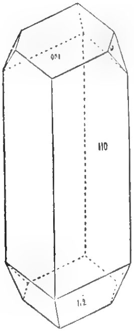



Рис. 5.

легко оплавлялись и вслѣдствіе этого грани кристалловъ начинали давать уже не одинъ рефлексъ, а цѣлую серію. Поэтому установка кристалла, рефлексовъ его граней и отсчеты на лимбѣ должны были производиться очень быстро.

Изъ приведенныхъ въ таблицахъ угловыхъ величинъ, отношенія осей и величинъ угловъ β кристалловъ обоихъ нитратовъ можно видѣть, что они

обладаютъ *очень близкой кристаллической ячейкой* и, слѣдовательно, являются изоморфными.

Какъ извѣстно, кристаллическія ячейки различныхъ соединеній алюминія и желѣза обладаютъ очень большой близостью, напр. $Al_2O_3$ и $Fe_2O_3$, AlO(OH) и FeO(OH) и др. Такую же близость кристаллической ячейки обнаружили описанные водные нитраты алюминія и желѣза, что вполнѣ отвѣчаетъ природѣ алюминія и желѣза и лишній разъ констатируетъ изоморфность алюминія и желѣза и ихъ соединеній.

Минералог. Кабинетъ
Моск. Сельскохоз. Института.
Февраль 1913 г.

# Оглавленie.—Sommaire.


стр.

**С. Ѳ. Ольденбургъ.** Отчетъ о командировкѣ на выставку по буддійскому искусству въ Парижѣ. . . . . . . 377

**Статьи:**

**Н. Я. Цингеръ.** Объ изображеніяхъ эллипсоидальной земной поверхности на шарѣ съ сохраненіемъ площадей или же подобія безконечномалыхъ фигуръ . . . . . . . . . . . . . 383

**Н. И. Сургуновъ.** О фигурахъ вытравленія кристалловъ двойной соли сѣрнокислаго цинка и аммонія. . . 405

**Н. И. Сургуновъ.** Кристаллографическое изслѣдованіе водныхъ нитратовъ алюминія и желѣза. . . . . . . . . 407

PAG.

***S. d'Oldenburg.** Rapport sur une mission à l'Exposition de l'Art Bouddhique à Paris . . . . . . . . . . . . . . . . 377

**Mémoires:**

***N. J. Zinger.** Sur la transformation de la surface terrestre elliptique sur une sphère avec conservation des aires ou de la conformité des figures infiniment petites. . . . . . . . . . . 383

***N. Surgunov.** Sur les figures de corrosion des cristaux de $Am_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6\ H_2O$. 405

***N. Surgunov.** Etude cristallographique des nitrates d'aluminium et de fer. . 407


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Апрѣль 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 9.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 МАЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 MAI.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

---

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

---

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

**А. Н. Криштофовичъ.** Юрскія растенія съ р. Тырмы Амурской области, собранныя В. С. Доктуровскимъ. (A. N. Kryshtofovich (Krištofovič). Plantes jurassiques de la rivière Tyrma, province d'Amour, collectionnées par V. S. Dokturovskij).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 февраля 1913 г. академикомъ **Ѳ. Н. Чернышевымъ**).

Трудъ А. Н. Криштофовича представляетъ собою результатъ обработки коллекціи В. С. Доктуровскаго; описываются 14 видовъ, изъ нихъ два новыхъ, причемъ новымъ же является родъ *Enygmatostrobus*. Возрастъ отложеній устанавливается, какъ батскій, при чемъ обнаруживаются черты сходства съ юрой Кореи и то же сходство съ теніоптерисами флоры Гондваны и юга Ангарскаго материка, какое было констатировано авторомъ при описаніи растеній приблизительно того же возраста изъ Уссурійскаго края.

Къ статьѣ приложены рисунки на семи таблицахъ.

Положено напечатать статью А. Н. Криштофовича въ «Трудахъ Геологическаго Музея».

---

**С. И. Огневъ.** Замѣтки по фаунѣ летучихъ мышей *(Chiroptera)* и насѣкомоядныхъ *(Insectivora)* Уссурійскаго края (S. I. Ognev. Notes sur les *Chiroptères* et les *insectivores* de la région d'Ussuri).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 марта 1913 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья представляетъ обработку небольшой коллекціи по указаннымъ въ заглавіи отрядамъ млекопитающихъ, собранной А. И. Черскимъ въ Уссурійскомъ краѣ и частью принадлежащей Зоологическому Музею Импе-

раторской Академіи Наукъ. Авторъ нашелъ въ коллекціи 4 вида *Chiroptera* и 5 видовъ *Insectivora*; изъ первыхъ новостью для уссурійской фауны оказались японскія формы *Murina hilgendorfi* Peters и *Plecotus auritus sacrimontis* All.; кромѣ того, одна форма изъ рода *Murina* оказалась новостью для науки и описана авторомъ подъ названіемъ *Murina ussuriensis* sp. n. Изъ насѣкомоядныхъ авторъ описываетъ новый видъ землеройки *Sorex tscherskii* n. sp. и, кромѣ того, приводитъ какъ новость для мѣстной фауны *Sorex unguiculatus* Dobs. и первоначально найденный въ Кореѣ *Sorex annexus* Thos.

Къ статьѣ приложено 11 фотографическихъ снимковъ.

Положено напечатать статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

---

**С. Ганешинъ** и **В. Траншель.** Списокъ паразитныхъ грибовъ, собранныхъ въ Иркутской губ. С. Ганешинымъ и опредѣленныхъ В. Траншелемъ. (Liste des Champignons parasites, collectionnés dans le gouvernement d'Irkutsk par M-r S. Ganešin et déterminés par M-r W. Tranzschel).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 марта 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Списокъ обнимаетъ 132 вида, собранныхъ въ 1909 г. главнымъ образомъ въ Ангаро-Илимскомъ краѣ. Изъ нихъ одинъ видъ *Puccinia Schizonepetae* W. Tranzschel — новый. Въ заключеніе приведенъ списокъ 155 растеній-хозяевъ.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**Д. И. Литвиновъ.** О горномъ Сибирскомъ кедрѣ *Pinus coronans* sp. n. (D. I. Litvinov. Sur le *Pinus cembra* des montagnes, — *Pinus coronans* sp. n.).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 марта 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Описывается новый видъ кедра *Pinus coronans* sp. n., вѣнчающій всѣ горы Забайкалья, гдѣ на высотахъ отъ 3 до 6 тысячъ футовъ извѣстно до милліона десятинъ кедровниковъ, состоящихъ изъ насажденій этого кедра. До сихъ поръ онъ смѣшивался съ обыкновеннымъ сибирскимъ кедромъ

(*P. sibirica* Mayr), произрастающимъ отъ Урала до Забайкалья, на болотистой почвѣ — «locorum palustrium amantissima», по выраженію Гмелина.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**Д. И. Литвиновъ.** Замѣтки о нѣкоторыхъ растеніяхъ русской флоры. (D. I. Litvinov. Notices sur quelques plantes de la flore de Russie).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 марта 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Свѣдѣнія о географическомъ распространеніи нѣкоторыхъ рѣдкихъ растеній или дополненія и поправки ихъ описаній. Три вида (*Najas graminea* Del., *Polygonum corrigioloides* Jaub. et Sp. и *Arenaria pentandra* Maxim.) впервые указываются въ предѣлахъ Россіи.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**Д. И. Литвиновъ.** Новыя формы *Calligonum* изъ Туркестана, собранныя Н. В. Андросовымъ. (D. I. Litvinov. Nouvelles formes de *Calligonum* du Turkestan, collectionnées par Mr. N. Androsov).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 20 марта 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Результаты обработки большой коллекціи плодовъ *Calligonum*, полученной Музеемъ. Родъ этотъ весьма характеренъ для песчаныхъ пустынь Русскаго Туркестана и изобилуетъ тамъ формами.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**В. Н. Сукачевъ.** *Elymus caespitosus* sp. n. (V. N. Sukačev. *Elymus caespitosus* sp. n.).

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 3 апрѣля 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Авторъ описываетъ новый видъ рода *Elymus*, собранный Г. И. Доленко около г. Якутска, устанавливая попутно его отношенія къ близкимъ видамъ *E. junceus* Fisch. и *E. lanuginosus* Trin. Кромѣ того, дается карточка географическаго распространенія *E. junceus* Fisch.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

---

**В. Дробовъ.** Къ систематикѣ рода *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) и его распространенію въ Сибири. (V. Drobov. Sur le genre *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) et sa répartition en Sibérie)».

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 3 апрѣля 1913 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Авторъ подвергъ критической обработкѣ виды *Scirpus maritimus* L. и *S. compactus* Hoffm., выдѣляемые Palla въ особый родъ *Bolboschoenus*. Дается подробное описаніе этихъ видовъ, ихъ географическое распространеніе въ Сибири и устанавливается нѣсколько новыхъ разновидностей и формъ [*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla v. *Desoulavii* Drob.; *B. compactus* (Hoffm.) Drob. f. *major* Drob., f. *typicus* Drob., f. *humilis* Drob., var. *tenuistachyus* Drob.].

Къ статьѣ приложено 5 рисунковъ.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи.

## VI.

### Расклиниваніе согласныхъ гласнымъ.

**Н. Я. Марръ.**

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 10 апрѣля 1913 г.).

Въ языкахъ Арменіи въ значеніи *правый* имѣется одно слово աջ a-d̂ (осн. a-d̂o, отсюда Р. աջոյ ad̂o-y), въ значеніи *лѣвый* — два слова: ահեակ ah-eak и ձախ ǒaq̇. Изъ послѣднихъ первое извѣстно въ древне-литературномъ, т. е. hайскомъ, а діалектически, въ живой рѣчи (притомъ скорѣе въ южныхъ говорахъ, которые являются пережитками нарѣчій hайскаго языка), всплываетъ только, повидимому, его разновидность въ формѣ ահոկ ah-ok и въ значеніи *неудачный, постыдный, вредный, негодный* [1]). Въ такой формѣ и съ такимъ значеніемъ слово встрѣчается, какъ извѣстно, и въ средневѣковыхъ памятникахъ армянской литературы [2]). Что касается

1) Въ значеніи *лѣваго* именно въ этихъ говорахъ коренное родное слово вытѣснено перс. چپ, звучащимъ, напр., въ мокскомъ ճա̋պ ţ̈a̋р. По мокскому говору, если нѣтъ спеціальной оговорки, я пользуюсь справками у І. А. Орбели по матеріаламъ, собраннымъ или провѣреннымъ имъ.

2) См. *Сборники притчъ Вардана*, изд. Н. Марра, ч. II, стр. 108, XCI,6, въ дополненіе къ Больш. сл., гдѣ цитуется Мхит., Բժշկար.; Վաստակ; Ոսկեփոր, а равно Вртанэсъ Грам. и Н. Ламброн., Մեկնութիւն Սաղմ.

ձախ ďaq, это живое и сейчасъ слово, и, хотя оно проникло въ древне-литературный hайскій языкъ наряду со многими другими арменизмами, въ немъ однако имѣемъ собственность армянскаго, а не hайскаго языка [1]).

Живымъ современнымъ словомъ, наличнымъ и во многихъ говорахъ, является также աջ aḓ *правый*, но для даннаго понятія иного слова нѣтъ въ древне-литературныхъ памятникахъ, и одной историко-литературной справкой нельзя сколько нибудь освѣтить вопросъ, принадлежитъ ли оно hайскому языку или армянскому; тѣмъ менѣе можно это сдѣлать, что въ говорахъ особенно рѣзко выраженнаго hайскаго типа, такъ, напр., въ мокскомъ, и понятіе *правый* выражается не роднымъ словомъ, а заимствованнымъ перс. ռաստ ṛast. Въ освѣщеніи же лингвистическихъ фактовъ աջ aḓ могло бы быть отстаиваемо, какъ собственность hайскаго, прежде всего, въ виду его истертости, именно односогласности корня (ḓ), но въ отдѣльныхъ словахъ (не какъ общее явленіе) такая истертость наблюдается во всѣхъ группахъ яфетическихъ языковъ; принадлежность աջ aḓ hайскому могла бы быть поддержана еще одной морфологической его особенностью, если бы въ hайскомъ же ահեակ ah-eak *лѣвый* имѣли, дѣйствительно, не индоевропейское слово, а яфетическое [2]). Въ աջ aḓ *правый* и ահեակ ah-eak *лѣвый* на лицо, можно бы думать—въ обоихъ случаяхъ, образованіе съ префиксомъ а-, столь характерное для одного развѣт-

---

1) Судя по *Конкордансу* (Համաբարբառ, Іерусалимъ 1895), въ вульгатной версіи древне-армянскаго перевода Библіи hайское слово ահեակ ah-eak появляется все-таки почти вдвое чаще (44 раза), чѣмъ арм. ձախ ďaq (24 раза); кромѣ того, въ той книгѣ, для которой у насъ есть сравнительно болѣе древній текстъ, именно въ *Парал.*, по изданной † Г. А. Халатьянцемъ версіи (Е), число употребленія арм. ձախ ďaq оказывается еще того меньше: три раза (II П 4, 6, 7, 8) только армянская вульгата (V) читаетъ ի ձախմէ i ďaqmey [или i ďaqme, если читать фонетически точно по нормамъ армянскаго языка, что же касается i ďaqmē, это условная транскрипція для исключительно начертательно точной передачи орѳографіи слова], тогда какъ въ Е—ընդ ահեկէ ənd ahekey; Е и въ I П 6, 44 обнаруживаетъ арм. слово, но вм. ի ձախմէ i ďaqmey, какъ читается въ V, версія Е даетъ неуклюжее чтеніе ձախակողմ կուսէ ďaqa*koḷm kusey* (ср. тоже самое II П 33, 14: Е ի հարաւակողմ կոյս, V ընդ հարաւակողմն), очевидно, здѣсь въ архаическое чтеніе съ hайск. կոյս koys *сторона* внесено впослѣдствіи арм. կողմ koḷm сторона (ср. I П 12, 37: Е յայն կոյս, V յայնմ կողմանէ), и при этой передѣлкѣ h. ահեակ ah-eak уступило мѣсто армянскому ձախ ďaq.

2) Отожествленіе съ санск. savyā, авест. havya-, какъ извѣстно, отвергается и Hübschmann'омъ, *AG*, стр. 414,10. Имѣется индоевропейская этимологія и աջ aḓ, при томъ, какъ всегда въ сомнительныхъ случаяхъ, не одна, напр. отожествленіе его съ греческимъ ἄξιος *достойный*, но это изъ числа тѣхъ, увы, умножающихся за послѣдніе годы болѣе, чѣмъ рискованныхъ сопоставленій, которыя требуютъ особаго освѣщенія и тогда, когда сопоставляются не случайно созвучныя слова. Это можно сдѣлать при давно назрѣвшемъ общемъ пересмотрѣ прежнихъ и новыхъ призрачныхъ этимологическихъ толкованій не-индоевропейской части «армянскихъ» словъ, построенныхъ на почвѣ индоевропейской сравнительной грамматики безъ всякаго вниманія къ исторіи самихъ языковъ Арменіи и къ реальнымъ отношеніямъ ихъ къ до-арійскимъ языкамъ страны и къ не-арійскимъ языкамъ исконныхъ сѣверныхъ сосѣдей.

вленія яфетическихъ языковъ, къ которому примыкаетъ и основной яфетическій слой аріизованнаго haйскаго языка. Наконецъ, принадлежность этого слова именно haйской рѣчи могла быть мотивирована тѣмъ, что качествомъ согласнаго оно примыкаетъ къ s-группѣ (картской), а не къ ш-группѣ (тубал-кайнской), гдѣ въ соотвѣтствіе d̯ имѣемъ d̆g: м. მარძგუანი mar-d̆g-wan-i *правый*, გომორძგუა go-mor-d̆gua *успѣхъ*, *побѣда* и т. п.[1]). Дѣло въ томъ, что въ армянскомъ преимущественно отложились и, повидимому, черезъ армянскій проходили въ haйскій тубал-кайнизмы, но пока вопросъ этотъ не доследованъ, да кромѣ того, въ языкахъ Арменіи есть «колеблющійся» слой яфетическихъ переживаній, тяготѣющій огласовкой къ ш-группѣ, а качествомъ согласныхъ — къ s-группѣ. Но haйское ли оно или, быть можетъ, армянское, слово աջ a-d̯ *правый* во всякомъ случаѣ яфетическаго происхожденія. Отъ трехсогласнаго корня въ немъ сохранился лишь первый коренной, притомъ по качеству тождественный съ картскимъ первымъ кореннымъ того же слова: полнота этого трехсогласнаго корня въ картскомъ имѣетъ видъ d̯vn || d̯mn (<* jvn || *jmn[2]); этотъ корень непочато предлежитъ въ др.-грузинскомъ глаголѣ ჯმნაჲ d̯mna-y *отреченіе*, *отрекаться* — II пор. аор. იჯმნა i-d̯mna *онъ отрекся*, букв. «онъ отнялъ *десницу*»[3]) и въ составѣ сложнаго или производнаго др.-г. слова მარჯუენეჲ mar-d̯uen-e-y, нов.-г. მარჯვენა mar-d̯ven-a «*правая* рука», *десница*, «*правая* сторона»[4]). И въ грузинскомъ языкѣ основное, насъ интересующее слово -d̯ven теряетъ третій и даже второй коренной, такъ — 1. მარჯვე mar-d̯ve *удалой*, *ловкій*, *удачный* (ср. семасіологически h. յաջող yad̯-oḷ, арм. աջող ad̯oğ[5]), 2. გამარჯობა ga-mar-d̯-oba *удача*, *побѣда*, кстати, — обычный грузинскій привѣтъ (ср. семасіологически h. յաջողութիւն yad̯oḷuϑiwn, арм. աջողութիւն ad̯oğuϑyun), 3. მარჯულ mar-d̯-ul *справа*.

Что касается яфетическаго происхожденія арм. ձախ d̆aq̇ *лѣвый*, прежде, чѣмъ выяснять его, надо познакомиться съ расклиниваніемъ согласныхъ

---

1) Отсюда, діалектически въ качествѣ вклада тубал-кайнскаго слоя въ сванскомъ и с. *правый* (лāшх., лент., муж.-мул., таврар.) ლერსგუენ ler-sgwen, ლარსგუან la̋r-sgwan (ушк.) и др.

2) Закономѣрное соотвѣтствіе яфет. *jvn || *jmn въ семитическихъ выяснено, но въ данный моментъ оно намъ не нужно.

3) Ср. семасіологически перс. دست بر داشتن, арм. ձեռք քաշել, ново-г. ხელის აღება.

4) Касательно первой части მარ- mar-, слово ли это или осложненный наросшимъ r префиксъ ma-, рѣчь будетъ особо; пока достаточно сказать, что она появляется и въ составѣ также сложнаго, resp. производнаго слова მარცხენაჲ mar-ϑq̇ena-y «*лѣвая* рука», «*лѣвая* сторона» (см. ниже, стр. 425).

5) Въ пшавскомъ и хевсурскомъ говорахъ картскаго языка, по личному сообщенію студ. А. Шанидзе, მარჯვე mar-d̯ve значитъ *близкій* (въ такомъ значеніи встрѣчается слово въ повѣсти Казбега მოძღვარი, гл. XIII, изд. 1891, т. I, стр. 158, 21, 159, 1, 3 = изд. 1904, стр. 554, 8, 14, 16).

гласнымъ. Впервые на это чрезвычайно любопытное фонетическое явленіе натолкнули насъ измѣненія словъ въ сванскомъ, въ частности обращеніе заимствованнаго изъ к̔арт̔скаго დღე dğe *день* въ ლადეღ ladeğ (la- есть обычный сванскій префиксъ): этотъ примѣръ тѣмъ цѣненъ, что dğ въ немъ представляетъ раздвоеніе одного согласнаго, и слѣдовательно вклиненіе въ немъ гласнаго, какъ это видимъ въ сванскомъ заимствованіи, есть безусловно вторичное явленіе, что же касается самого гласнаго, то онъ непостояненъ, въ данномъ случаѣ e (-değ), такъ какъ за расклинившимися согласными (dğ) въ прототипѣ слѣдовалъ тотъ же звукъ e (dğe). Можно бы сказать, что **клиномъ** служитъ тотъ или иной гласный, продвигающійся впередъ къ началу слова, а это продвиганіе впередъ представляетъ параллель эпентезису, и тотъ языкъ, въ которомъ наиболѣе богато представленъ и донынѣ живучъ эпентезисъ, даетъ и наиболѣе характерные случаи какъ продвиганія гласнаго къ началу слова, такъ расклинивавія имъ согласныхъ. Таковъ еще болѣе, чѣмъ сванскій, тушинскій языкъ. Въ немъ —

1. duk̇ *пара* < *dk̇u изъ г. ტყუბი tk̇ub-i *близнецы*, *пара*, или изъ т.-к.:
м. ტყუპი tk̇up-i [1]) и ტკუბი tkub-i id.
ч̔. ტყუბი tk̇ub-i (x гов.), ტკუბი tkub-i (px гов.), ტუბი tub-i (A гов.) id.

2. ϑ̣uq̇ *овца* < ϑ̣q̇u изъ т.-к.: ч̔. ჩხური ϑ̣q̇ur-i *овца*, м. შხური шq̇ur-i *овца*. Въ мингрельскомъ сохранилась разновидность съ подъемомъ ш въ ϑ̣, но не въ полной формѣ, какъ въ ч̔анскомъ языкѣ—ϑ̣q̇ur, а въ усѣченной—ჩხუ ϑ̣q̇u, получившей у мингрельцевъ значеніе *коровы*. Такъ объясняетъ это слово I. A. Кипшидзе, справедливо указывая на то, что оно и въ полной формѣ значитъ собственно не *овца*, а *живой*, *животное*, какъ к̔арт̔скій его эквивалентъ ცხოვარი ϑ̣q̇ovar-i *живой*, *овца*, особенно ср. ცხოველი ϑ̣q̇ovel-i *живой* [равно ცხოვრებაჲ ϑ̣q̇ovr-eba-y *жизнь*, მაცხოვარი ma-ϑ̣q̇ovar-i *оживитель*, *жизнедавецъ*, *Спаситель*] [2]). Такимъ образомъ возстанавливаемая

---

1) Въ гурійскомъ говорѣ к̔арт̔скаго языка также ტყუპი tk̇up-i.

2) I. Кипшидзе, *Мингр.-русск. сл.*, s. v. Здѣсь приведены и мингрельскія діалектическія разновидности ჩხუ ϑ̣q̇u, именно ჩხუუ ϑ̣q̇uu S < ჩხოუ ϑ̣q̇ou MZ (мн. ჩხულეფი ϑ̣q̇ul-eφ-i, ჩხოულეფი ϑ̣q̇oul-eφ-i), которыя не только блестяще подтверждаютъ отожествленіе I. A. Кипшидзе, но и бросаютъ свѣтъ на форму შხურ шq̇ur > ჩხურ ϑ̣q̇ur, вскрывая, что и въ нихъ — позднѣйшее перерожденіе огласовки o(w)u, эквивалента к̔арт̔ской огласовки o(v)e, діал. o(v)a.

пра-форма тушинскаго слова совершенно покрывается усѣченной формою мингрельскаго эквивалента.

3. Sag *олень* < *sga т.-к.: ч̆. სქჳერი sqwer-i (по Ач̆ар.) > მსქჳერი m-sqwer-i, равно სქერი sqer-i (по Rosen'у)[1]), м. სქჳერი sqwer-i *серна*.

Въ отношеніи послѣдняго примѣра важнѣе всего отмѣтить то, что при к̆ар̆тской огласовкѣ «е» (по-к̆ар̆тски *олень*, собств. *козуля*, *серна* — შველი шvel-i[2]) въ тубал-кайнской или ш-группѣ закономѣрна огласовка «а», слѣдовательно, при условіи сохраненія подлинной своей огласовки тубал-кайнскія разновидности слова безъ именного окончанія должны были звучать *sqwar > *sqar, а по діалекту, отложившемуся въ сванскомъ[3]) — *sgwar > *sgar, что̀ и сохранилось mutatis mutandis въ тушинскомъ sag (<*sga).

Само собою понятно, что во всѣхъ перечисленныхъ примѣрахъ изъ тушинскаго языка дѣло имѣемъ съ яфетическими его элементами, и освѣщаемый ими фонетическій законъ характеризуетъ не тушинскій языкъ въ цѣломъ, а опредѣленный его слой, отложившійся въ немъ отъ какого-то яфетическаго языка, примыкавшаго къ тубал-кайнской или ш-группѣ. Въ наличныхъ языкахъ этой группы въ качествѣ эквивалента к̆ар̆тскаго შვილი шvil-i имѣемъ слово съ такимъ же закономѣрнымъ соотвѣтствіемъ sk, resp. sq к̆ар̆тскому звуку «ш»: ч̆. სკირი skir-i *сынъ*[4]), м. სქირი sqir-i, resp. sqil-i *сынъ* въ сложныхъ словахъ[5]), въ обоихъ случаяхъ съ закономѣрной потерею v передъ i; но въ тѣхъ же языкахъ ш-группы, въ этотъ разъ безъ точнаго и по формѣ соотвѣтствія въ к̆ар̆тскомъ языкѣ, имѣется еще м. სქუა squa *сынъ* (мн. სქუალეფი squal-eφ-i), восходящее къ пра-формѣ *skwal > *sqwal || *skwar > *sqwar, діал. *sqar < *sgar, что̀ съ замѣною плавнаго r исчезающимъ спирантомъ h, resp. у предлежитъ въ сванскомъ სგჷაჰ sgyah (<sgah-i) *сынъ*[6]). И вотъ столь реально свидѣтельствуемое *sqar<*sgar *сынъ* по указанному фонетическому закону отложившагося въ тушинскомъ яфети-

1) Н. Марръ, *Гр. ч̆ан. яз.*, стр. 187.

2) О законѣ к̆. ш = т.-к. sq, діалектически по отложеніямъ въ сванскомъ sg, см. Н. Марръ, *Изъ поѣздокъ въ Сванію*, ХрВ, 1913, стр. 19.

3) Ц. с., стр. 19.

4) Въ діалектахъ AV,x, о другихъ діалектическихъ разновидностяхъ см. Н. Марръ, *Ч̆ан.-русск. сл.*, s. v.

5) І. Кипшидзе, *Мингр.-русскій словарь*, подъ სქირი.

6) Въ самомъ сванскомъ діалектически sgey (ла̄шх. и эцер. ед. სგე sge, мн. ла̄шх. სგეჲარ sgey-ar, эцер. სგეარ sge-ar) и skey (лент. ед. სკე ske, мн. სკეჲარ skey-ar).

ческаго языка, именно по расклину согласныхъ продвигающимся впередъ гласнымъ, должно было преобразиться въ типъ *sak > *sag > *saq; все это и существуетъ въ дѣйствительности. Казалось бы, сохранился даже полный видъ даннаго типа въ шakri, словѣ языка 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей, какъ уже установлено самими кунеологами, въ значеніи *сынъ;* любопытно, что въ тѣхъ же надписяхъ попадаются варіанты чтенія этого слова съ сохраненіемъ w, resp. u—шakur(r)i. Однако, исходные слоги -ri и -u-ri являются мѣстоименными суффиксами, одинъ 3-го (-ri), другой 1-го лица (-u-ri), какъ догадывался по существу вѣрно Hüsing[1]). Наличность второго r въ шakurri способна все-таки поддерживать опасеніе, какъ бы въ данномъ случаѣ не приняли мы часть (ur) возможной полной формы *шakur (шakur-ri) за суффиксъ. Но для нашего вопроса вполнѣ достаточно и того, что въ названномъ языкѣ существовало слово шak *сынъ* съ усѣченнымъ видомъ основы[2]). Усѣченный видъ типа, именно *sak > *sag > *saq, съ озвонченіемъ s въ z имѣемъ въ качествѣ заимствованія[3]) въ сир. ܙܓܐ zag-ā *цыпленокъ* [<*дѣтенышъ*], ново-п. زاق zāḳ *дѣтенышъ* (всякаго животнаго), *дитя* (послѣднее по словарю: طفلان كوجك), ново-г. ზაყი zaq-i *дѣтенышъ буйвола* и др. Его же, именно *zag, имѣемъ, съ подъемомъ z въ ǰ, въ арм.[4]) ձագ ǰag *дѣтенышъ* какъ птицъ, такъ вообще животныхъ[5]). На основаніи того же закона представляется возможнымъ арм.[6]) ցախ ϑaq̇ *хворостъ*, *дрова* возвести къ *ϑq̇a, и у насъ дѣйствительно есть матеріалы, подтверждающіе существованіе этого прототипа въ яфетическихъ языкахъ въ значеніи *лѣса*, *дикой*, resp. *сорной травы* и т. п. Можно бы было еще колебаться, если бы мы имѣли его

1) *Zur Struktur des Elamischen* въ Orientalist. LZ, 1905, стр. 50—51, см. его же ***Zur Elamischen Genitivkonstruktion***, ц. ж., стр. 551.

2) Появленіе ш вм. s не требуетъ особаго поясненія для лицъ, знакомыхъ съ фактическимъ матеріаломъ, хотя бы, напр., изъ мингрельскаго, относящимся къ закону к̆. ш=т.-к. sq, ибо sq чередуется въ такихъ случаяхъ въ самомъ мингрельскомъ съ шq (см. Н. Марръ, *Изъ поѣздокъ въ Сванію*, стр. 19). Къ тому же, имѣется прекрасный слѣдъ такой разновидности съ удержаніемъ даже губного w (*шkwa); онъ сохраненъ абхазскимъ, очевидно, въ отложившемся въ немъ тубал-каинскомъ слоѣ, гдѣ *шkwa, resp. *шqwa принялъ видъ φшqa въ словѣ а-φшqa *ребенокъ*, какъ теперь уже установлено, соотвѣтственно звуковымъ нормамъ абхазской рѣчи (Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, стр. 6, d, 3, кстати, здѣсь въ указателѣ по недосмотру вм. d, 3 стоитъ 9).

3) Очевидно изъ южнаго, очень вліятельнаго яфетическаго языка выясняемаго типа, а не изъ персидскаго (ср. de Lagarde, *Ges. Abh.*, стр. 41, 104), въ которомъ оно появляется такъ же, какъ и въ грузинскомъ, на правахъ заимствованія.

4) Встрѣчается и въ древне-литературномъ, но вопросъ, было ли оно коренное hайское. Во всякомъ случаѣ слово должно быть исключено изъ списка персидскихъ заимствованій въ «армянскомъ» (ср. Hübschmann, *AG*, стр. 185, 362).

5) Въ мокскомъ съ мутаціею, притомъ со смягченными ṫ и q: ტ̈ყ ṫäq.

6) Встрѣчается и въ древне-литературномъ языкѣ, но въ позднѣйшихъ текстахъ.

только съ десспбилованнымъ, притомъ съ глухимъ эквивалентомъ средняго ϑ, т. е. съ t[1]), въ к̆. ტყე tk̆e (< *tk̆el) *лѣсъ*, *дикая* или *сорная трава*, м. ტყა tk̆a (< tk̆al, отсюда мн. ტყალეფი tk̆al-eφ-i, ოტყალე o-tk̆alə *охота*), ч̆. ტყა tka, resp. მტყა m-tka *шиповникъ, дикая трава*[2]) (въ производномъ отъ ч̆. ტყა tka прилагательномъ въ А говорѣ исчезаетъ и 2-й коренной: ტური t-ur-i дикій, что указываетъ на существованіе *ტა *ta въ значеніи имени сущ.—*лѣсъ, дикая трава* и т. п.). Но его сохранилъ съ ассибилованнымъ ϑ̣ сванскій языкъ въ качествѣ заимствованія изъ к̆арт̆скаго въ своемъ წყეკ ϑ̣q̇e-k *лѣсъ;* семасіологически интересно отмѣтить, что какъ въ мингрельскомъ отъ ტყა tk̆a, resp. *tk̆al *лѣсъ* произведено ოტყალე o-tk̆alə *охота*, такъ въ сванскомъ отъ წყეკ ϑ̣q̇ek *лѣсъ* образуется отыменный глаголъ ლიწყკიში li-ϑ̣q̇ki-ši, въ ла̄шхскомъ говорѣ означающій *охотиться*[3]) (въ лентехскомъ въ томъ же значеніи *охотиться*—ლიწყეკჲში li-ϑ̣q̇ekʳiʳ-ši). Для семасической стороны нашего вопроса интересна сохранившаяся въ мингрельскомъ разновидность съ врастающимъ w, resp. v წყვეკი ϑ̣q̇vek-i *хворостъ*[4]). Въ томъ же отношеніи, а также для исторіи самого корня важны разновидности съ полнымъ составомъ его согласныхъ (ϑ̣q̇r, ср. м. tk̆l), наличныя въ гурійскомъ говорѣ к̆арт̆скаго языка и въ мингрельскомъ языкѣ: г. წყერკი ϑ̣q̇er-k-i *изломанныя вѣтви, принесенныя водою и т. п.*[5]) и, опять съ врастающимъ w, resp. v, м. წყვერკი ϑ̣q̇ver-k-i *хворостъ*[6]). Появленіе ϑ̣ вм. ϑ̇ указываетъ на вліяніе фонетики тубал-кайнской или ш- группы. Закономѣрный и въ отношеніи огласовки тубал-кайнскій эквивалентъ долженъ былъ гласить *ϑ̣q̇ar-k, resp. *ϑ̣q̇war-k. Любопытенъ исходный k въ г. ϑ̣q̇er-k, resp. с. ϑ̇q̇e-k, не коренной, а, по всей вѣроятности, представляющій первичный видъ показателя множественности яфетическихъ языковъ q-развѣтвленія (k > q̇ > q). Это намъ даетъ ключъ для вскрытія причины, вызвавшей врастаніе лишняго v въ приведенныхъ выше мингрельскихъ разновидностяхъ წყვეკი ϑ̣q̇vek-i, წყვერკი ϑ̣q̇verk-i: v внутри появляется въ силу закона о пере-

---

1) Мутуація ხ q̇, слѣдующаго за этимъ t, въ ყ k̆ есть уже вторичное явленіе, вызванное уподобленіемъ съ t, см. tq̇ > tk̆ въ грузинскомъ глаголѣ I пор. аор. ტეხა teq̇a, съ предлогомъ—გატეხა ga-teq̇a *онъ сломалъ, разбилъ*, страд. III пор. аор. გატყდა ga-tk̆-da *онъ сломался, разбился*.

2) Въ имерскомъ говорѣ к̆арт̆скаго языка существуетъ ტყაჭუ tk̆a-ϑ̣u *лѣсникъ*, букв. *хранитель лѣса*, заимствованное изъ мингрельскаго (В. Беридзе, სიტყვისკონა, s. v.).

3) Въ другихъ говорахъ: *работать въ лѣсу*.

4) І. Кипшидзе, *Мингр.-русск. сл.*, s. v.; объ излишнемъ v см. ниже.

5) И. Чконія, სიტყვისკონა, s. v.

6) І. Кипшидзе, *Мингр.-русск. сл.*, s. v.

скокѣ конечнаго v внутрь[1]), а появленіе v въ концѣ словъ (ϑ̇q̇e-k, ϑ̣q̇er-k), вызвано потребностью снабдить ихъ, т. е. слова, выражающія собирательныя понятія «лѣсъ», «хворостъ», суффиксомъ мн. числа; кстати, *ϑ̇q̇e-kv-, *ϑ̣q̇er-kv- до перескока v внутрь представляли, очевидно, случаи такого же сугубаго мн. числа, какъ образованіе мн. ч. на qw-a въ абхазскомъ. На принадлежности r къ составу корня приходится настаивать какъ на этомъ основаніи, такъ ввиду трехсогласности мингрельскаго эквивалента tk̇l, вскрываемаго мн. числомъ ტყალეფი tk̇al-eφ-i и т. п.; кромѣ того, въ сванскомъ всплываютъ разновидности, по всей видимости, того же корня, какъ предполагалъ въ личной бесѣдѣ со мной и I. А. Кипшидзе; именно, къ чистой и по корню (ϑ̣q̇r) и по огласовкѣ (a) тубал-кайнской разновидности нашей полной основы, притомъ съ замѣною суффикса k тубал-кайнскимъ показателемъ мн. числа w, т. е. *ϑ̣q̇ar-w>*ϑ̣q̇war восходитъ съ дессибиляціею ϑ̣ въ ϑ основа сванскаго отыменнаго глагола, означающаго *охотиться* (семасіологически ср. м. ტყალჷ o-tk̇alə, с. ლიცხვიში li-ϑq̇ki-ši): въ таврарскомъ говорѣ—ლითხჳარ li-ϑq̇war, въ лентехскомъ ლითხუარ li-ϑq̇uar, въ ла̄шхскомъ и мужальскомъ ლითხჳიარ li-ϑq̇wiar и другія формы отъ того же глагола. Но для основной нашей темы объ яфетическихъ элементахъ въ языкахъ Арменіи ближайшій интересъ представляетъ заимствованное изъ к̂арт̂скаго с. ცხექ ϑ̇q̇e-k *лѣсъ* (ср. м. ცხვექ ϑ̇q̇we-k<*ϑ̇q̇e-kw *хворостъ*), что̀ съ перегласовкою ш- группы (тубал-кайнской) и должно было дать *ϑ̇q̇a-k[2]), а безъ показателя мн. числа k. — *ϑ̇q̇a. Во всѣхъ отношеніяхъ закономѣрный тубалкайнскій эквивалентъ чистой основы собственно долженъ былъ звучать *ϑ̣q̇a, но тутъ мы сталкиваемся съ характерной особенностью одного слоя яфетическихъ элементовъ въ языкахъ Арменіи: примыкая по огласовкѣ къ ш-группѣ (тубал-кайнской), по качеству согласныхъ онъ роднится съ s-группой (к̂арт̂ской), почему въ арм. мы ожидали бы *ϑ̇q̇a, но согласно закону о расклиниваніи согласныхъ продвигающимся къ началу слова гласнымъ

---

1) Такой перескокъ не чуждъ и грузинскому, напр., *жеребенокъ* др.-г. კიცუი kiϑu-i > вульг. კიცვი kiϑ̇v-i, ново-г. კვიცი kviϑ̇-i, но особенно часто наблюдается онъ въ мингрельскихъ словахъ, см. I. Кипшидзе, *Гр. мингр. яз.*, § 3, f.

2) Отсюда согласно тому же закону расклиниванія согласныхъ продвигающимся къ началу слова гласнымъ могъ получиться не только *ϑ̇aq̇, но, при условіи сохраненія послѣдняго согласнаго, именно суффикса k, и *ϑ̇aq̇-k: не имѣемъ ли этотъ болѣе полный видъ типа даннаго слова, притомъ соотвѣтственно бо̀льшей его древности съ 1-мъ и 2-мъ согласными на болѣе древней ступени, именно съ звонкими (ď, ğ) вм. среднихъ (ϑ̇, q̇), въ ձաղկ, означающемъ *вѣтвь*, *палку* и съ такимъ значеніемъ наличномъ въ древне-литературномъ һайскомъ языкѣ? Если да, то въ немъ придется признать одинъ изъ многочисленныхъ позднѣе внесенныхъ въ древне-литературный языкъ арменизмовъ, и въ такомъ случаѣ его (ձաղկ) правильное произношеніе будетъ именно ďağ-k, а не ďaḷ-k.

на лицо *ցախ* ϑ̇aq̇. Тоже самое видимъ мы и въ арм. *ձախ* d̆aq̇ *лѣвый*, которое представляется возможнымъ, на основаніи все того же закона, возвести къ *d̆q̇a, resp. ϑ̇q̇a, чтò насъ опять таки приводитъ къ яфетическому источнику, ибо ϑ̇q̇ есть остатокъ трехсогласнаго корня k̇. ϑ̇q̇n, т.-к. ϑ̣q̇n: kартская разновидность корня предлежитъ въ составѣ упоминавшагося уже[1]) сложнаго г. слова მარცხენაჲ mar-ϑ̇q̇ena-y[2]) «*лѣвая* рука», «*лѣвая* сторона», а также и съ утратою 3-го коренного n въ словахъ — 1) др.-г. მარცხულ mar-ϑ̇q̇-ul *слѣва*, 2) г. მარცხი mar-ϑ̇q̇-i *несчастіе*, *неудача* (про человѣка *неудалый*, *неискусный*), *пораженіе* (ср. и семасіологически — арм. *ձախորդ* d̆aq̇-ord, да и *ձախող* d̆aq̇-ol, resp. d̆aq̇-oğ *неудачный*, *неудалый*), отсюда г. დამარცხება da-mar-ϑ̇q̇-eba *наносить (причинять)*, resp. *терпѣть пораженіе*, *неудачу;* тубал-кайнская разновидность того же корня сохранена мингрельскимъ въ словахъ[3]) — კვარჩხანი kvar-ϑ̣q̇an-i *лѣвый* [собств. «*лѣвая* рука», «*лѣвая* сторона»], კვარჩხანი ჴე kvar-ϑ̣q̇an-i q̇ė *лѣвая рука* [ჴე q̇e *рука* здѣсь, пожалуй, тавтологически], съ утратой 3-го коренного — კვარჩხი kvar-ϑ̣q̇-i *несчастіе*, *неудача*, *зло*, равно *неудачный (дурной) человѣкъ*. Въ сванскомъ появляется тотъ же корень опять таки съ дессибиляціею ϑ̇, resp. ϑ̣ въ ϑ, но съ паденіемъ q̇ въ исчезающій спирантъ h (*ϑhn > ϑn): ушк. ლა̈̈რ-თა̈̈ნ lắ̈r-ϑắ̈n (<*lắ̈r-ϑhắ̈n) *лѣвый*, лāшх., лентех., инар., мужало-мулах. ლერთენ ler-ϑen (< *ler-ϑhen) id., лāшх. ლერთნაჲ ler-ϑna-y *лѣвша*[4]). Словомъ, и *d̆q̇a, resp. *ϑ̇q̇a, прототипъ армянскаго *ձախ* d̆aq̇ *лѣвый*, относится къ тому яфетическому

---

1) См. стр. 419, прим. 3.

2) Въ др.-г. собственно мы ожидали бы მარცხენეჲ mar-ϑ̇q̇ene-y.

3) I. Кипшидзе, *Мингр.-русск. сл.*, стр. 255, s. v.

4) Сванскій представляетъ особый интересъ первой частью, гдѣ въ параллель mar- въ kартскомъ языкѣ и kwar- въ мингрельскомъ онъ проявляетъ lár-, resp. ler- > lər; такой же видъ имѣетъ первая часть и въ сванскомъ словѣ, означающемъ *правый* (см. выше, стр. 418, прим. 2). Это какъ будто опредѣляетъ r, какъ обычный въ яфетическихъ языкахъ фонетическій наростъ, особенно часто появляющійся передъ ассибилованными звуками. Признать же префиксъ въ la̋, resp. le > lə вынуждаетъ еще то, что онъ исчезаетъ при появленіи другого префикса m-, въ словѣ *лѣвый* однако придающагося въ большинствѣ сванскихъ говоровъ дополнительно: მურსგვენ mu-r+sgwen *находящійся справа*, *правый*, ушк. მყურსგვენ myw-r+sgwen id., მərთენ mə-r+ϑen *находящійся съ лѣвой стороны*, *неудачливый*, *роковой* (*человѣкъ*), въ лентехскомъ говорѣ — მელერთენოლ mə-le-r+ϑen-ol id., а также таврар. მულურსგვენი mu-lu-r+sgweni *находящійся справа*, მელərთენ mə-lə-r+ϑen *лѣвша*, лентехск. მელერთენი mə-le-r+ϑen-i id. И все-таки вопросъ о первой части пока считаю неразъясненнымъ, хотя въ подтвержденіе наращенія r могли бы мы привести рядъ аналогій, такъ, напр., характерный случай появленія, казалось бы, подобнаго r, и при префиксѣ ma-, какъ въ др.-г. მარჯუენეჲ ma-r+d̂uene-y *правый*, представляетъ м. მარტყინდი ma-r+ṫkind-i *перстень* при ч. მატყინდი ma-ṫkind-i id. (Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, стр. 32).

слою языковъ Арменіи, который, примыкая по огласовкѣ къ ш- группѣ, т. е. тубал-кайнской (-ϑ̣q̇an), по качеству перваго согласнаго роднится съ s- группой, т. е. к̒арт̒ской (-ϑ̇q̇en).

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Ueber den Dissoziationsgrad eines gelösten Elektrolyten beim Sättigungspunkt in verschiedenen Solventien.

Von P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt den 3/16 April 1913).

Gelegentlich meiner Untersuchungen über das Lösungsvermögen binärer Salze in organischen Solventien habe ich im J. 1906, unter Zugrundelegung des Normalsalzes $N(C_2H_5)_4J$, die Tatsache entdeckt, *dass dieser Elektrolyt im Sättigungszustande* (bei 25° C.) *in allen Lösungsmitteln* (und zwar in 14 Medien von verschiedenem chemischen Typus) nahezu *den gleichen Dissoziationsgrad α besitzt.*

Wenn also $\alpha_1 = \frac{\lambda_{v1}}{\lambda_\infty}$; $\alpha_2 = \frac{\lambda'_{v2}}{\lambda'_\infty}$; $\alpha_3 = \frac{\lambda''_{v3}}{\lambda''_\infty}$ u. s. w. in den betreffenden Solventien den Dissoziationsgrad beim *Sättigungspunkt* bedeutet, dann ist für alle Medien

$$\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim \alpha_3,$$

also der Dissoziationsgrad $\alpha \sim$ Const., und

$$\frac{\alpha \text{ (dissoz. Anteil)}}{1 - \alpha \text{ (undissoz. Anteil)}} \sim \text{Const.}$$

Dieses neue experimentelle Ergebnis hat die Aufmerksamkeit hervorragender Spezialisten und Theoretiker erregt. Als Erster trat sogleich I. I. van Laar[2]) an die Deutung dieser Tatsache, die er als «äusserst interessant» und als «merkwürdig» charakterisiert, heran Ebenso beachtet Sv. Arrhe-

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Chemie, 55, 707 (1906).

2) J. J. van Laar, Lehrbuch der theoret. Elektrochemie (Leipzig, 1907) S. 72, 125, sowie Zeitschr. phys. Chem. 58, 571 (1907), 59, 212 (1907).

nius[1]) den neuen Fund, indem er ihn als «eine merkwürdige Regelmässigkeit» bezeichnet. Und noch unlängst hat F. Krüger[2]) diese «Gesetzmässigkeit» eingehend diskutiert.

Namentlich I. I. van Laar und F. Krüger haben in scharfsinniger Weise eine Ableitung dieser Gesetzmässigkeit gegeben. I. I. van Laar (l. c.) vollführt solches auf thermodynamischer Grundlage, indem er zeigt dass allgemein-gesättigte Lösungen eines Elektrolyten in zwei (oder mehr) Lösungsmitteln im *Teilungsgleichgewicht* stehen und $\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim$ Const. ergeben müssen.

Andrerseits entwickelt F. Krüger (l. c.) dieselbe Gesetzmässigkeit, indem er die elektrolytische Dissoziation, sowie die Löslichkeit der Salze auf die hohe Dichte der Wärmestrahlung in den Medien mit hoher Dielektrizitätskonstante zurückführt, bezw. die elektrolytischen Gleichgewichte mit den *Strahlungs*gleichgewichten zu identifizieren unternimmt.

Bei dem praktischen Interesse, dass dem erwähnten Befunde entgegengebracht worden ist, sowie im Hinblick auf seine theoretische Bedeutung erschien es mir wünschenswert, noch weiteres experimentelles Material beizubringen, um die Tatsache zu *verallgemeinern* und zugleich die *Rolle der Natur des Salzes* auf die Grösse von $\alpha$ beim Sättigungspunkt zu studieren. Eine weitere Frage wäre noch der Einfluss der Temperatur auf $\alpha$.

Bei der Wahl des *Versuchsobjekts* war zu beachten, dass dasselbe ein einfaches binäres Salz, also ein guter Elektrolyt sein musste, um in verschiedenen organischen Solventien bei den *Leitfähigkeitsmessungen* gut messbare Werte für $\lambda_v$, sowie zuversichtliche Extrapolationswerte für $\lambda_\infty$ zu liefern. Die *Löslichkeit* sollte nicht erheblich sein, um nicht allzu konzentrierte Lösungen beim Sättigungspunkte auf die Leitfähigkeit und den Dissoziationsgrad $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$ zu untersuchen; zwecks *Bestimmung* der gelösten Salzmenge sollte ein durch einfachere analytische Operationen (etwa Titration) quantitativ messbares Ion (etwa Halogen) in dem Salz vorhandensein.

Von diesen Erwägungen ausgehend, habe ich als Versuchsobjekt das binäre Salz *Tetramethylammoniumjodid* $N(CH_3)_4J$ gewählt. Schon früher hatte ich[3]) orientierende Löslichkeitsbestimmungen an diesem Salz in verschiedenen Lösungsmitteln angestellt. Ebenso lagen für dasselbe auch Leitfähigkeitsmessungen in einigen wenigen Solventien vor[4]).

---

1) Sv. Arrhenius, Theorien der Chemie (II Aufl., Leipzig, 1909), S. 219.

2) F. Krüger, Zeitschr. f. Elektrochemie, *17*, 464 (1911).

3) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. 55, 708 (1906).

4) In Methylalkohol und Aceton — von Carrara, in Wasser und Methylalkohol — von Zelinsky und Krapiwin, in Acetonitril und Epichlorhydrin — von Walden.

Beide Arten von Bestimmungen bedurften einer Wiederholung, um möglichst *einheitliche* und zuverlässige Zahlenwerte in verschiedenen, einheitlich gereinigten Lösungsmitteln zu erhalten.

Die Untersuchung des Tetramethylammoniumjodids $N(CH_3)_4J$ betraf demnach:

A) die *Löslichkeitsbestimmungen*, um für die konstante Temperatur *von 25° C.* den Sättigungspunkt zu finden;

B) die Ermitteluǹg der molaren elektrischen Leitfähigkeit $\lambda_v$ bei derselben Temperatur (25° C.), beginnend mit der gesättigten Lösung, abschliessend mit dem Grenzwert $\lambda_\infty$ bei unendlicher Verdünnung.

Hinsichtlich der benutzten *Lösungsmittel* sei bemerkt, dass folgende 10 Flüssigkeiten in den Kreis der Untersuchung miteinbezogen wurden:

1) destilliertes (Kahlbaum'sches) Wasser,
1) Methylalkohol $CH_3OH$ (gereinigt über geglüht. CaO),
3) Aethylalkohol $C_2H_5OH$ (gereinigt über geglüht. CaO),
4) Gemisch von 50 Volumteilen Wasser + 50 Volumteilen Aethylalkohol,
5) Acetonitril (Methylcyanid $CH_3CN$), mit $P_2O_5$ behandelt,
6) Propionitril $C_2H_5CN$, mit $P_2O_5$ behandelt,
7) Methylrhordanid $CH_3CNS$ (mit geschmolzenem $KHSO_4$ behandelt),
8) Epichlorhydrin $CH_2Cl.CN.CH_2$ (wie 9 behandelt),
$\diagdown O \diagup$
9) Cyanessigsaures Aethyl $CH_2CN.COOC_2H_5$ (mit $P_2O_5$ und geglühter Potasche behandelt),
10) Acetylaceton $CH_3COCH_2COCH_3$ (mit geglüht. $K_2CO_3$ behandelt).

### A. Löslichkeitsbestimmungen.

Das Versuchsobjekt *Tetramethylammoniumjodid* $N(CH_3)_4J$ wurde gepulvert und scharf getrocknet. Erlenmeyersche Kölbchen (etwa $50^{cc}$ Inhalt), bezw. Pyknometerfläschchen von demselben Inhalt ($30—50^{cc}$) wurden mit einem Ueberschuss des Salzes und mit dem Lösungsmittel beschickt, alsdann kurz erhitzt, gut verkorkt od. mit dem Glasstopfen verschlossen, mit einer hermetisch schliessbaren Gummikappe umgeben und an der Welle eines Rührers im Thermostaten bei 25° C. befestigt. In dieser Weise wurden die Kölbchen innerhalb des Wassers langsam gedreht, also der Kolbeninhalt durchmischt. Der Versuch dauerte 20—48 Stunden; alsdann wurde das

Kölbchen von der Welle losgelöst, der Stopfen über dem Wasser geöffnet, und die Lösung mittels einer Pipette, deren unteres Ende ein Wattefilter hielt, klar herausfiltriert. Zur Titration nach Mohr, bezw. Volhard, wurden 5, 10, bezw. 20$^{cc}$ der Lösung verwandt, nachdem man erforderlichenfalls vorher Alkohol zufügte, um eine Entmischung beim Titrieren mit Silbernitratlösung zu verhindern.

In der nachstehenden Uebersicht stehen die Angaben über die Dauer und Art des Versuchs, sowie die Daten für die Löslichkeit. Es bedeuten:

$M$ — Molargewicht des Salzes $N(CH_3)_4J = 201 \cdot 08$ gr.

$C$ — Konzentration, bezw. Gramme des Salzes bei 25° C. in 100$^{cc}$ der gesättigten Lösung,

$V$ — Volumen (Anzahl Liter), enthalhend 1 Gramm-Mol des Salzes bei 25° in gesättigter Form.

*Salz:* $N(CH_3)_4J$ , $M = 201 \cdot 08$.

Tab. I. Lösungsmittel: **Wasser $H_2O$.**

| Dauer der Sättigung unter Schütteln. | Art des Erwärmens. | Löslichkeit $C$ in 100$^{cc}$ Lösung. | $V$ = Anzahl Liter auf 1 Mol Salz. |
|---|---|---|---|
| 24 Stunden ..... | von 18° auf 25° C. .............. | 5·258 g. | |
| » | » | 5·268 » | |
| » | gesättigt bei höherer $t$, abgekühlt im Thermostaten auf 25° .... | 5·276 » | |
| » | » | 5·268 » | |
| | im Mittel.... | 5·268 g. .......... | *3.817* Liter. |

Tab. II. Lösungsmittel: **Aethylalkohol $C_2H_5OH$.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 Stunden ..... | von 18° auf 25° C. .............. | 0·0473 g. | |
| » | von höherer $t$ auf 25° ........... | 0·0483 » | |
| | i. M. ...... | 0·0478 g. .......... | *420·7* Liter. |

Tab. III. Lösungsmittel: **50 Volumteile $C_2H_5OH$ + 50 Vol.-Teile $H_2O$.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 48 Stunden ..... | von 18° auf 25° C. .............. | 3·115 g. | |
| » | » | 3·119 » | |
| » | von höherer Temp. auf 25° C. .... | 3·098 » | |
| » | » | 3·096 » | |
| | i. M. ...... | 3·107 g. .......... | *6·47* Liter. |

### Tab. IV. Lösungsmittel: **Methylalkohol** $CH_3OH$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 24 Stunden...... | von 18° auf 25° C. .............. | 0·340 g. | |
| » | » | 0·334 » | |
| » | » | 0·340 » | |
| » | von höherer Temp. auf 25° herunter. | 0·335 » | |
| » | » | 0·337 » | |
| | i. M. ...... | 0·337 g .......... | *59·7* Liter. |

### Tab. V. **Acetonitril** $CH_3CN$ als Solvens.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 48 St.......... | von höherer *t* auf 25............ | 0·185 g. | |
| » | » | 0·187 » | |
| » | » | 0·180 » | |
| » | » | 0·181 » | |
| | i. M. ...... | 0·183 g. .......... | *109·9* Lit. |

### Tab. VI. In **Propionitril** $CH_3CH_2CN$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 48 St.......... | von höh. *t* auf 25°.............. | 0·0603 g. | |
| » | » | 0·0553 » | |
| | i. M. ...... | 0·0578 g. .......... | *347·9* Lit. |

### Tab. VII. Lösungsmittel: **Methylrhodanid** $CH_3CNS$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 48 St.......... | von höh. *t* angefangen............ | 0·214 g. | |
| » | » | 0.239 » | |
| » | » | 0·223 » | |
| | i. M. ...... | 0·220 g. .......... | *87·8* Liter. |

Die Titration wurde nach Mohr ausgeführt, nachdem die gesättigte Lösung im Vakuum verdampft worden war.

### Tab. VIII. Lösungsmittel: **Epichlorhydrin** $CH_2Cl.\underbrace{CH.CH_2}_{O}$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 48 St.......... | von höh. *t* herunter............. | 0·0352 g. | |
| » | » | 0·0387 » | |
| » | » | 0·0362 » | |
| | i. M. ...... | 0·0367 g. .......... | *548* Lit. |

Tab. IX. Lösungsmittel: **Cyanessigsaures Aethyl** $CH_2CN.COOC_2H_5$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 48 St. ........... | von höh. *t* herunter .............. | 0·0885 g. | |
| » | » | 0·0905 » | |
| » | » | 0·0905 » | |
| » | » | 0·0895 » | |
| » | » | 0·0885 » | |
| » | » | 0·0905 » | |
| | i. M. ..... | 0·0897 g. ..... .... | *224·3* Liter. |

Tab. X. Lösungsmittel: **Acetylaceton** $CH_3CO.CH_2COCH_3$.

Die Löslichkeit in diesem Solvens war schwankend. Von dem durch nachhaltiges Umkrystallisieren gereinigten Salz $N(CH_3)_4J$, das für die Leitfähigkeitsmessungen benutzt wurde, lösten sich allmählich, bei vorherigem Erwärmen auf höhere Temperatur (bei 25°) in 100$^{cc}$ nur 0·0275 gr., demnach brauchte 1 Mol Salz *728 Liter*.

Für das Salz Tetramethylammoniumjodid $N(CH_3)_4J$ haben wir demnach bei 25° C. die folgenden Löslichkeiten in den tabellierten 10 verschiedenen Solventien:

| Solventien. | Löslichkeit. $C$ in Gr. | $V$ in Lit. | Diel.-Konstante $K_0$ des Solvens. |
|---|---|---|---|
| Wasser $H_2O$ ................................ | 5·268 | 3·817 | 80 |
| 50 Vol. $H_2O$ + 5 Vol. $C_2H_5OH$ ............... | 3·107 | 6·47 | 44 |
| Methylalkohol $CH_3OH$ ....................... | 0·337 | 59·7 | 32·5—35 |
| Methylrhodanid $CH_3CNS$ ..................... | 0·229 | 87·8 | 35·9 |
| Methylcyanid $CH_3CN$ ........................ | 0·183 | 109·9 | 35·8 |
| Cyanessigsaures Aethyl $CH_2CN.COOC_2H_5$ ...... | 0·0897 | 224·3 | 26·7 |
| Propionitril $C_2H_5CN$ ........................ | 0·0578 | 347·9 | 26·5 |
| Aethylalkohol $C_2H_5OH$ ...................... | 0·0478 | 420·7 | 25·8 |
| Epichlorhydrin $CH_2Cl.CH.CH_2$ (CH und $CH_2$ durch O verbunden) ............... | 0·0367 | 548 | 22 |
| Acetylaceton $CH_3CO.CH_2COCH_3$ .............. | 0·0275 | 728 | 21 |

Das untersuchte Salz besitzt also eine mässige Löslichkeit, die für die verschiedenen Solventien in weiten Grenzen schwankt, und zwar zwischen $V = 3·817$ Lit. (in Wasser) und $V = 728$ Lit. in Acetylaceton. Beim Vergleich der Löslichkeiten mit den Dielektrizitätskonstanten der entsprechenden Medien sehen wir, dass im allgemeinen *die Löslichkeit C um so grösser* ist, je grösser *die Dielektrizitätskonstante* $K_0$ *des Lösungsmittels* ist, und vice

versa. Diesen Zusammenhang hatte ich schon früher (1908) für die Salze $N(C_2H_5)_4J$ und $N(C_3H_7)_4J$ dargetan[1]).

B. **Leitfähigkeitsmessungen.**

Die elektrische Leitfähigkeit der Lösungen wurde in der gewohnten Weise (vergl. meine früheren Publikationen) ermittelt, und zwar nach der von *Kohlrausch-Ostwald* ausgearbeiteten *Wheatstoneschen* Brückenmethode, mit Wechselstrom und Telephon, in den früher von mir beschriebenen (seit 1903 gebraüchlichen) Widerstandsgefässen mit zugeschliffenen Glasstopfen.

Die *Temperatur* betrug konstant 25° C. und wurde durch einen grossen *Ostwaldschen* Thermostaten erreicht. Die spezifische *Leitfähigkeit* der Lösungen ergab sich aus den direkt gemessenen Werten, vermindert um den Wert der Leitfähigkeit des reinen Solvens; die Widerstände sind in Ohms ausgedrückt.

Es bedeuten:

$V$ = Anzahl Liter, welche ein Mol (= M = 201·08) in Grammen des Salzes $N(CH_3)_4J$ enthalten,

$\varkappa$ = spez. Leitfähigkeit des Lösungsmittels in rezipr. Ohms bei 25° C.,

$\varkappa_v$ = spez. Leitfähigkeit der Lösung im $Ohms^{-1}$ bei 25°,

$\lambda_v$ = korrigierte molare Leitfähigkeit der Lösung $= (\varkappa_v - \varkappa)\ V.\ 10^3$, also nach Abzug der Eigenleitfähigkeit des Solvens, entsprechend der Verdünnung $V$,

$\lambda_\infty$ = Grenzwert der molaren Leitfähigkeit, erhalten durch Extrapolation[2]), entsprechend der unendlichen Verdünnung $V = \infty$,

$\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$ = Dissoziationsgrad bei der Verdünnung $V$.

Tab. XI. **Wasser** als Solvens.

Versuchsreihe I und II:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V$ = | 3·82 | 3·82 | 7·64 | 7·64 | 15·28 | 15·28 |
| $\varkappa$ uncorr. = | $2{\cdot}198 \times 10^{-2}$ | $2{\cdot}194 \times 10^{-2}$ | 1·208 | 1·206 | 0·6478 | $0{\cdot}6481 \times 10^{-2}$ |
| $\lambda_v$ = | 83·97 | 83·81 | 92·29 | 92·14 | 98·98 | 99·03 |

Versuchsreihe III und IV:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V$ = | 15·3 | 15·3 | 30·6 | 30·6 | 61·2 | 61·2 | 122·4 | 122·4 | 244·8 | |
| $\lambda_v$ corr. = | 98·75 | 98·84 | 104·91 | 104·5 | 109·0 | 108·9 | 112·8 | 112·9 | 115·5 | 115·6 |

1) Zeitschr. physik. Chemie *61*, 633 (1908).

2) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *78*, 260 (1911).

Versuchsreihe V:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 30·56 | 61·12 | 122·24 | 244·48 |
| $\lambda_v$ corr. = | 104·6 | 108·6 | 111·9 | 114·5 |

Versuchsreihe VI.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 122·24 | 244·5 | 489 | 978 | 1956 | $\infty$ |
| $\lambda_v$ corr. = | 112·2 | 114·6 | 116·1 | 117·6 | 118·8 | |
| $\lambda_\infty =$ | 123·8 | 122 | 123·4 | 123·4 | | *123·4* |

Die Leitfähigkeit des Salzes $N(CH_3)_4J$ ist schon früher bestimmt worden; Zelinsky und Krapiwin[1]) haben in wässriger Lösung bei 25° folgende (von mir in rez. Ohms umgerechnete) Werte ermittelt:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4096 |
| $\lambda_v =$ | 101·4 | 107·2 | 112·2 | 116·3 | 120·2 | 124·0 | 127·9 | 132·5 | 137·9 |

Der Endwert $\lambda_\infty$ würde also weit über 138 hinaus zu liegen kommen.

Nach Bredig's vorbildlichen Messungen[2]) lässt sich der Endwert folgendermassen ermitteln:
die Wanderungsgeschwindigkeit des Ions

$$N(CH_3)_4^{\cdot} \text{ beträgt } \alpha^{\cdot} = 43{\cdot}6 \text{ in rez. Siem.}$$

und die Wanderungsgeschwindigkeit des Ions

$$J' \text{ beträgt } a' = 72{\cdot}0 \text{ in rez. Siem.}$$

$$\text{also beträgt } \mu_\infty = a^{\cdot} + a' = 115{\cdot}6 \text{ für } N(CH_3)_4J,$$

oder in rez. Ohms:

$$\lambda_\infty = \mu_\infty . 1{\cdot}069 = 115{\cdot}6 \times 1{\cdot}069 = \mathit{123{\cdot}6}.$$

Dieser Endwert stimmt also mit meinem direkt ermittelten Wert $\lambda_\infty = \mathit{123{\cdot}4}$ bestens überein.

Für den *Sättigungspunkt* des Salzes $N(CH_3)_4J$ in Wasser bei 25° C. können wir nunmehr den zugehörigen *Dissoziationsgrad* $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$ bestimmen:

$$V = 3{\cdot}82 \qquad \infty$$
$$\lambda_v = 83{\cdot}89 \qquad 123{\cdot}4$$

elektrol. Dissoziationsgrad $\alpha = \frac{83{\cdot}89}{123{\cdot}4} = \mathit{0{\cdot}6798}$ (abgek. 0·680).

1) N. Zelinsky und Krapiwin. Zeitschr. phys. Ch. *21*, 42 (1896).
2) G. Bredig, Zeitschr. phys. Chemie *13*, 229, 232 (1894).

Tab. XII. **Methylalkohol** als Solvens.

Versuchsreihe I, II und III.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V = 60$ | 120 | 240 | 480 | 960 | 1920 | $\infty$ |
| $\lambda_{vI} =$ — | 99·00 | 105·9 | 111·6 | 115·6 | 118·4 | |
| $\lambda_{vII} = 89·04$ | 98·72 | 105·9 | 111·3 | 115·3 | 118·0 | |
| $\lambda_{vIII} = 89·82$ | 99·80 | 106·0 | 112·0 | 116·5 | 120·8 | |
| in Mittel $\lambda_v = 89·43$ | 99·17 | 105·9 | 111·6 | 115·8 | 119·1 | |
| $\lambda\infty =$ (136·4) | 132·3 | 133·1 | 132·0 | 132·8 | | *133* |

In *methylalkoholischen* Lösungen ist unser Salz $N(CH_3)_4J$ bereits von G. Carrara[1]), zowie von Zelinsky[2]) und Krapiwin untersucht worden. Die nachstehenden Daten (die von mir in rez. Ohms umgerechnet worden sind) geben die Messungsresultate wieder und zeigen, dass beide Reihen unter einander abweichen, sowie dass der Endwert $\lambda_\infty = 123·4$ von Carrara viel zu klein geschätzt worden ist, endlich, dass meine Werte eine Mittelstellung einnehmen. Wie vorhin in Wasser so sind auch hier die $\lambda_v$—Werte von Zelinsky und Krapiwin, namentlich bei höheren *V*, viel zu gross.

| *V*. | $\lambda_v$. | $\lambda_v$. |
|---|---|---|
| 64 | 87·1 | — |
| 128 | 97·7 | 100·7 |
| 256 | 104·2 | 108·3 |
| 512 | 110·6 | 114·4 |
| 1024 | 114·0 | 119·6 |
| 2048 | 118·3 | 123·5 |
| 4096 | — | 127·5 |
| $\infty$ | 123·4 | ? |
| | (Carrara). | (Zelinsky und Krapiwin). |

Kehren wir nunmehr zu unseren Werten zurück, um den Grad der elektrolytischen Dissoziation für unser Salz beim *Sättigungspunkt* ($V = 59·7$ Lit.) zu ermitteln. Die für die molare elektrische Leitfähigkeit gewählte kleinste Verdünnung betrug $V = 60·0$, darf daher als praktisch gleich dem Sättigungspunkt angenommen werden. Dann haben wir.

1) G. Carrara. Gazz. chim. *26*, I, 157 (1896).
2) Zelinsky und Krapiwin, Zeitschr. phys. Chem. *21*, 42 (1896).

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V=$ | 60 | | $\infty$ |
| $\lambda_v=$ | 89·43 | | |
| $\lambda\infty=$ | | | 133 |
| *Dissoziationsgrad* $\alpha=$ | $\frac{89\cdot43}{133}$ | $=$ | *06·73* |

Tab. XIII. **Aethylalkohol** als Solvens.

Die Herstellung der Lösung $V=430$ geschah nur durch intensives Schütteln und Erwärmen. Der durch CaO entwässerte Aethylalkohol hatte die Eigenleitfähigkeit $k=3\cdot04\times10^{-7}$, welche überall in Abzug gebracht wurde.

Versuchsreihe I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V=$ | 457 | 914 | 1828 |
| $\lambda_v=$ | 42·51 | 47·57 | 51·75 |

Versuchsreihe II.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $V=$ | 430 | 860 | 1720 | 3440 | $\infty$ |
| $\lambda_v=$ | 42·87 | 47·64 | 51·26 | 54·35 | |
| $\lambda_\infty=$ | 66·0 | 65·3 | 66·2 | | *66* |

Versuchsreihe III.

| | |
|---|---|
| $V=$ | 437 |
| $\lambda_v=$ | 42·98 |

Im *gesättigten* Zustande (bei 25° C.) befand sich ein Mol des Elektrolyten $N(CH_3)_4J$ in 420·7 Litern. Die grösste Konzentration bei der Ermittelung der Leitfähigkeitswerte entsprach $V=430\cdot0$ Litern. Für unsere Zwecke können wir ohne weitere Extrapolation beide Verdünnungen als gleich annehmen. Wir erhalten alsdann:

| | | | |
|---|---|---|---|
| für $V=$ | 430 | | $\infty$ |
| $\lambda_v=$ | 32·87 | | |
| $\lambda_\infty=$ | | | 66 |
| den Dissoziationsgrad $\alpha=$ | $\frac{42\cdot87}{66}$ | $=$ | *0·650* |

Tab. XIV. Solvens: **wässriger Alkohol** (50 Vol. $H_2O$ + 50 Vol. $C_2H_5OH$).

Die Eigenleitfähigkeit dieses Gemisches betrag $\varkappa = 2 \cdot 4 - 2 \cdot 9 \times 10^{-6}$ und wurde, wie in den früheren Fällen, überall von der Leitfähigkeit der Salzlösung in Abzug gebracht.

Versuchsreihe I. Iede Verdünnung wurde einzeln bereitet und in verschiedenen Widerstandsgefässen gemessen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V=$ | 51·76 | 103·5 | 828 | 1656 |
| $\lambda_v=$ | 39·41 | 41·04 | 43·60 | 45·0 |

Versuchsreihe II.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V=$ | 25·88 | 51·76 | 103·5 | 207 | 828 | 1656 | $\infty$ |
| $\lambda_v=$ | 36·94 | 39·26 | 40·96 | 42·48 | 43·34 | 44·42 | |
| $\lambda\infty=$ | | 47·9 | 47·8 | 48·4 | | 48·1 | *48* |

Versuchsreihe III, IV und V:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V=$ | 6·47 | 12·94 | 25·88 |
| $\lambda_1=$ | 31·81 | 34·57 | 36·93 |
| $\lambda_2=$ | 31·80 | 34·51 | — |
| $\lambda_3=$ | 31·84 | 34·50 | — |

Für die *Sättigungsgrenze* des Elektrolyten $N(CH_3)_4J$ in 50 Vol. $C_2H_5OH$ + + 50 Vol. $H_2O$ hatten wir vorhin den Wert $V = 6 \cdot 47$ ermittelt. Die Leitfähigkeitsmessungen sind demnach bei derselben Verdünnung ausgeführt worden. Im gesättigten Zustande haben wir alsdann den folgenden Dissoziationsgrad $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $V=$ | 6·47 | $\infty$ |
| im Mittel | $\lambda_v=$ | 31·82 | |
| | $\lambda_\infty=$ | | 48 |
| also | $\alpha=$ | $\frac{31 \cdot 82}{48}$ | $= 0 \cdot 663$ |

Tab. XV. Solvens: **Acetonitril** (Methylcyanid) $CH_3CN$.

Die Eigenleitfähigkeit des mit $P_2O_5$, alsdann mit kalz. $K_2CO_3$ behandelten Acetonitrils betrug $\varkappa = 2 \cdot 0 - 2 \cdot 6 \times 10^{-7}$ und wurde bei den nachstehenden Messungen in Abzug gebracht.

Versuchsreihe I.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $V=$ | 250 | 500 | 1000 | 2000 | $\infty$ |
| $\lambda_v=$ | 162·5 | 173·6 | 181·6 | 186·6 | |
| $\lambda_\infty=$ | 210 | 212 | 206 | | *212* |

Versuchsreihe II und III.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V=$ | 224 | 448 | 896 | 1792 |
| $\lambda_1=$ | 160·2 | 169·6 | — | — |
| $\lambda_2=$ | 159·1 | 169·0 | 176·4 | 181·8 |

Hier verweise ich auch auf meine älteren Messungen der Leitfähigkeit (Zeitschr. phys. Chemie, *54*, 183 (1905).

Versuchreihe IV und V.

Die Untersuchung der gesättigten Lösungen war mit Schwierigkeiten verknüpft: zuweilen begann die für $V=112$ durch Erwärmen hergestellte Lösung, nachdem sie im Thermostaten auf 25° abgekühlt worden war, im Widerstandsgefäss eine geringe Krystallausscheidung zu geben, zuweilen blieb jedoch die Lösung klar.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V=$ | 112 | 224 | 448 |
| $\lambda_1=$ | 146·0 | — | — |
| | 145·0 (nach 10 Min.) | 159·9 | 169·8 |
| $\lambda_\infty=$ | 214 | | 208 |
| $\lambda_2=$ | 150·1 | — | — |
| | 145·2 (nach 15 Min.) | — | — |

Bei der Löslichkeitsbestimmung hatten wir in Acetonitril die Sättigungsgrenze $V=109·9$ Lit. für 25° ermittelt. Die Verdünnung $V=112$ bei der Messung der molaren Leitfähigkeit entspricht also dieser *Sättigungsgrenze*. Der zugehörige *Dissoziationsgrad* ergiebt sich demnach folgendermassen:

| | | |
|---|---|---|
| $V=$ | 112 | $\infty$ |
| $\lambda_v=$ | 145·1 | |
| $\lambda_\infty=$ | | 212 |

und $\alpha = \frac{145.1}{212} = 0·684$

### Tab. XVI. Solvens: **Propionitril** $C_2H_5CN$.

Das Propionitril wurde mit $P_2O_5$, alsdann mit geglühter Potasche geschüttelt und fraktioniert destilliert; die Eigenleitfähigkeit betrug $\varkappa = 1 \cdot 4$ bis $2 \cdot 2 \times 10^{-7}$. Die Bereitung einer gesättigten Lösung des Tetramethylammoniumjodids $N(CH_3)_4J$, durch Auflösen der entsprechenden abgewogenen Menge des feinstgepulverten und durch Tüll gesiebten Salzes, erweist sich als schwierig; es bedarf eines andauernden Schüttelns ($1$—$1\frac{1}{2}$ Stunden) und Erwärmens, um alles klar zu lösen, — kühlt man die warme Lösung auf 25° ab, so tritt mehr oder weniger leicht eine geringe Krystallbildung auf.

Versuchsreihe I.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 600 | | 1200 | | 2400 | | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 136·0 | | 147·0 | | 155·3 | | |
| $\lambda_\infty =$ | | 189 | | 187 | | | *188* |

Versuhsreiche II.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 377 | | 734 | | 1468 | | 2936 | | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 123·3 | | 136·2 | | 146·3 | | 152·7 | | |
| $\lambda_\infty =$ | | 185 | | 185 | | 178 | | | *185* |

Die gemessene grösste Konzentration $V = 367$ mit $\lambda_v = 123 \cdot 3$ steht sehr nahe der oben (bei grossem Ueberschuss des Salzes und langdauerndem Schütteln im Gleichgewicht) erhaltenen gesättigten Lösung $V = 338$. Indem wir aus diesen Daten den *Dissoziationsgrad* der praktisch gesättigten Lösung ableiten, erhalten wir:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V =$ | 367 | | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 123·3 | | |
| $\lambda_\infty =$ | | | 185 |
| $\alpha =$ | $\frac{123 \cdot 3}{185}$ | $=$ | *0·666* |

### Tab. XVII. **Epichlorhydrin** $CH_2Cl.CH.CH_2$ als Solvens.

$\diagdown O \diagup$

Epichlorhydrin wurde kurz mit $P_2O_5$ geschüttelt, dann über $K_2CO_3$ (kalz.) destilliert; die Eigenleitfähigkeit des fraktionierten Solvens war $\varkappa = 6 \cdot 0 \times 10^{-8}$ — $1 \cdot 1 \times 10^{-7}$. Wie beim Proprionitril, war auch hier die

Herstellung der gesättigten Lösung, bezw. einer der Sättigung nahekommenden ($V = 620$), schwierig, da die abgewogene Menge des gepulverten und durch feinsten Tüll gesiebten Salzes in dem erforderlichen Flüssigkeitsvolumen erst nach langdauerndem Schütteln, bezw. Erwärmen, in Auflösung gebracht werden konnte. Dieser Umstand hatte schon früher (1905) meine[1]) Bestimmungen der molekularen Leitfähigkeit in Epichlorhydrin beeinträchtigt. Das Bild für die $\lambda_v$ — Werte war hier ein ähnliches; ich verweise daher hinsichtlich der Schwankungen in den $\lambda_v$ — Werten, sowie in betreff der $\lambda_\infty$ — Werte auf meine früheren Messungen. Nachstehend gebe ich nur zwei neue Versuchsreihen.

Versuchsreihe I.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 620 | | 1240 | | 2480 | | 4960 | | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 46·20 | | 51·29 | | 55·70 | | 69·30 | | |
| $\lambda_\infty =$ | | 71·0 | | 73 | | 73 | | | *73* |

Versuchsreihe II.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 620 | | 1240 | | 2480 | | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 50·03 | | 54·50 | | 58·30 | | |
| $\lambda_\infty =$ | | 72 | | 73 | | | *73* |

Nehmen wir als Mittelwert für $V = 620$ an: $\lambda_{620} = \frac{46 \cdot 20 + 50 \cdot 3}{2} = 48 \cdot 12$, ferner für $\lambda_\infty = 73$, so erhalten wir für den *Sättigungszustand* ($V = 548$) durch Extrapolation $\lambda_{548} = 47 \cdot 08$. Alsdann beträgt der *Dissoziationsgrad* des Salzes beim Sättigungspunkt ($V = 548$):

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $V =$ | 548 | $\infty$ |
| | $\lambda_v =$ | 47·08 | |
| | $\lambda_\infty =$ | | 73 |
| Dissoziationsgrad | $\alpha =$ | $\frac{47 \cdot 08}{73}$ | $= 0 \cdot 645$ |

Tab. XVIII. Solvens: **Cyanessigsaures Aethyl** $CH_2CN.COOC_2H_5$.

Der Ester wurde mit $P_2O_5$ geschüttelt und im Vakuum destilliert; seine Eigenleitfähigkeit schwankte für die verschiedenen Destillate zwischen $\varkappa = 0 \cdot 9 \times 10^{-7}$ bis $1 \cdot 3 \times 10^{-7}$.

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Chemie, *54*, 213 (1905).

Versuchsreihe I.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 227·4 | 454·8 | 909·6 | 1819·2 | 3638·4 |
| $\lambda_v =$ | 18·60 | 20·99 | 22·98 | 24·16 | 25·38 |

Versuchsreihe II.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 226·3 | 452·6 | 905·2 | 1810·4 | 3621 | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 18·72 | 21·06 | 22·99 | 24·26 | 25·25 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 30·0 | 30·4 | 29·1 | 29·1 | *29·5* |

Nach den Löslichkeitsbestimmungen liegt der *Sättigungspunkt* bei $V = 224 \cdot 3$; wir können also die für $V = 226 \cdot 3$ ermittelten Leitfähigkeitswerte als dem gesättigten Zustande äusserst naheliegend für die Berechnung des *Dissoziationsgrades* verwenden:

| | | |
|---|---|---|
| $V =$ | 226·3 | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 18·72 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 29·5 |

$$\text{Dissoziationsgrad } \alpha = \frac{18 \cdot 72}{29 \cdot 5} = \mathit{0 \cdot 633}$$

Tab. XIX. **Methylrhodanid** $CH_3CNS$ als Solvens.

Methylrhodanid wurde durch Schütteln mit geschmolzenem $KHSO_4$ entwässert und einer fraktionierten Destillation unterworfen; die Eigenleitfähigkeit betrug $\varkappa = 2 \cdot 5 - 3 \cdot 4 \times 10^{-6}$ und wurde bei den nachfolgenden Messungen in Abzug gebracht.

Versuchsreihe I.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 95 | 190 | 380 | 760 |
| $\lambda_v =$ | 72·35 | 79·09 | 83·75 | 87·02 |

Versuchsreihe II.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 95 | 190 | 380 | 760 | 1520 | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 72·47 | 79·27 | 84·48 | 88·32 | 92·45 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 105·4 | 104·5 | 103·2 | (107·9) | *105* |

Unter Zugrundelegung von $\lambda_\infty = 105$ können wir für den *Sättigungsgrad* $V = 87 \cdot 8$ den Wert der molaren Leitfähigkeit extrapolieren; es ergibt

sich, wenn wir für $V = 95$ den Mittelwert $\lambda_v = \frac{72\cdot35 + 72\cdot47}{2} = 72\cdot41$ einsetzen, $\lambda_{87.7} = 71\cdot6$.

Der *Dissoziationsgrad* beim *Sättigungszustande* ($V = 87\cdot8$) beträgt dann:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $V =$ | $87\cdot8$ | $\infty$ |
| | $\lambda_v =$ | $71\cdot6$ | |
| | $\lambda_\infty =$ | | 105 |
| Dissoziationsgrad | $\alpha =$ | $\frac{71\cdot6}{105} =$ | *0·682* |

Tab. XX. **Acetylaceton** $CH_3COCH_2COCH_3$ als Solvens.

Acetylaceton wurde mit geglühter Potasche andauernd geschüttelt und alsdann einer fraktionierten Destillation unterworfen; die Eigenleitfähigkeit des bei 137·2—137·4° übergehenden Solvens betrug $\varkappa = 4\cdot9 - 7\cdot6 \times 10^{-7}$ und wurde nachher in Abzug gebracht. Die grössten Konzentrationen liessen sich hier nur durch andauerndes Schütteln und Erwärmen des feinstgepulverten Salzes erhalten.

Versuchsreihe I.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $V =$ | 747 | 1494 | .2988 |
| $\lambda_v =$ | 63·70 | 68·69 | 72·35 |

Versuchsreihe II.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 1035 | 2070 | 4140 | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 67·58 | 71·75 | 76·39 | |
| $\lambda_\infty =$ | 88 | 94 | | *92* |

Versuchsreihe III.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 728 | 1456 | 2912 | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 63·24 | 69·07 | 72·84 | |
| $\lambda_\infty =$ | 92 | 88 | | *92* |

Beim *Sättigungspunkt* ($V = 728$) beträgt demnach der *Dissoziationsgrad*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $V =$ | 728 | $\infty$ |
| | $\lambda_v =$ | 63·24 | |
| | $\lambda_\infty =$ | | 92 |
| Dissoziationsgrad | $\alpha =$ | $\frac{63\cdot24}{92} =$ | *0·687* |

Damit hätten wir nun die erforderlichen Daten für die molare Leitfähigkeit unseres binären Elektrolyten $N(CH_3)_4J$ in den eingangs erwähnten zehn Lösungsmitteln für die Verdünnungen zwischen dem Sättigungspunkt bis hinauf zur unendlichen Verdünnung $V = \infty$ ausgewertet. Um eine Uebersicht der erhaltenen Resultate, vornehmlich der gesuchten Dissoziationsgrade beim Sättigungspunkte zu gewinnen, seien in der nachstehenden Tabelle die erforderlichen Daten zusammengefasst.

*Elektrolyt*: $N(CH_3)_4J = 201{\cdot}08$, $t = 25°$.

| Solventien. | Dielektr.-Konst. der Solventien. | Löslichkeit 1 Mol in $V$ Litern. | Molare Leitfähigkeit. | | | Erhaltener Dissoziationsgrad bei 25° $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty} \sim$ const. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Verdünnung $V$. | $\lambda_v$ | $\lambda_\infty$ | |
| 1. Wasser $H_2O$ . . . . . . . . . . . . . . . | 80 | 3·82 | 3·82 | 83·89 | 123·4 | 0·680 |
| 2. 50 Vol. $H_2O$ + 50 Vol. $C_2H_5OH$ . . . . . . | 44 | 6·47 | 6·47 | 31·82 | 48 | 0·663 |
| 3. Methylalkohol $CH_3OH$ . . . . . . . . . . | 35 | 59·7 | 60 | 89·43 | 133 | 0·673 |
| 4. Methylrhodanid $CH_3CNS$ . . . . . . . . . | 35·9 | 87·8 | 87·8 | 71·6 | 105 | 0·682 |
| 5. Acetonitril $CH_3CN$ . . . . . . . . . . . | 35·8 | 109·9 | 112 | 145·1 | 212 | 0·684 |
| 6. Cyanessigsaures Aethyl $CH_2CNCOOC_2H_5$ . . | 26·7 | 224·3 | 226·3 | 18·72 | 29·5 | 0·633 |
| 7. Propionitril $C_2H_5CN$ . . . . . . . . . . . | 26·5 | 347·9 | 367 | 123·3 | 185 | 0·666 |
| 8. Aethylalkohol $C_2H_5OH$ . . . . . . . . . . | 25·8 | 420·7 | 430 | 42·87 | 66 | 0·650 |
| 9. Epichlorhydrin $CH_2Cl.CH.CH_2$ . . . . . .<br>O | 22 | 548 | 548 | 47·08 | 73 | 0·645 |
| 10. Acetylaceton $CH_3COCH_2COCH_3$ . . . . . . | 21 | 728 | 728 | 63·24 | 92 | 6·687 |
| | | | | | | i. M. **0·666** |

So mannigfach auch das Lösungsvermögen $V$ der gewählten Lösungsmittel, so verschieden ihre Jonisierungstendenz (gemessen durch die Dielektrizitätskonstanten), und so abweichend von einander die Werte der molaren Leitfähigkeit $\lambda_v$ beim Sättigungspunkt der zehn Lösungstypen sind, so weisen doch die ermittelten Dissoziationsgrade $\alpha$ aller gesättigten Lösungen eine Uebereinstimmung auf, die trotz der unvermeidlichen Versuchsfehler tatsächlich eine Gesetzmässigkeit erkennen lassen. Das so vorzüglich joni-

sierende «typische» Lösungsmittel *Wasser* verhält sich ebenso wie Alkohole, Nitrile, Rhodanide, Ester, herab bis auf die relativ schlecht jonisierenden und wenig lösenden Medien Epichlorhydrin und Acetylaceton, — das Gemisch Wasser-Alkohol ebenso wie die homogenen Medien: sie alle zeigen einen Dissoziationsgrad in gesättigter Lösung, welcher um den Mittellwert $\alpha = 0{\cdot}666$ innerhalb der Versuchsfehler schwankt.

---

Anschliessend an das oben dargelegte Verhalten der gesättigten Lösungen des binären Elektrolyten Tetramethylammoniumjodid $N(CH_3)_4J$ will ich noch die Frage nach dem *Einfluss des Salzes selbst* auf die Grösse von $\alpha$ streifen.

Zwecks Orientierug in dieser Frage sei noch das Salz *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$ kurz behandelt, da bei demselben auch der Einfluss der *Temperatur*, wenn auch nur durch wenige Beispiele, illustriert werden kann.

Seinerzeit[1]) hatte ich für $N(C_3H_7)_4J$ folgende Daten für die Löslichkeit und molare Leitfähigkeit gefunden:

| In **Aceton**: | $t = 25^\circ$ | $t = 0.$ |
|---|---|---|
| Sättigungspunkt | $V = 8{\cdot}40$ | $V = 12{\cdot}52$ |
| | $\lambda_v = 51{\cdot}95$ | $\lambda_v = 48{\cdot}94$ |
| | $\lambda_\infty = 200$ | $\lambda_\infty = 160$ |
| | $\alpha = 0{\cdot}260$ | $\alpha = 0{\cdot}306$ |
| In *Propionitril* | $V = 3{\cdot}47$ (Sättig.) | $V = 5{\cdot}88$ (Sättig.) |
| | $\lambda_v = 42{\cdot}36$ | $\lambda_v = 40{\cdot}20$ |
| | $\lambda_\infty = 150$ | $\lambda_\infty = 117$ |
| | $\alpha = 0{\cdot}282$ | $\alpha = 0{\cdot}304$ |

Dazu füge ich folgende Daten für einige andre Lösungsmittel hinzu, indem ich die Dissoziationsgrade in der Nähe der gesättigten Lösungen (bezw. teilweise übersättigten) bestimmt habe:

| In **Benzonitril**: | In **Nitrobenzol**: | In **Epichlorhydrin**: |
|---|---|---|
| $V = 4{\cdot}$ | $V = 6{\cdot}$ | $V = 2{\cdot}6$ |
| $\lambda_v = 11{\cdot}60$ | $\lambda_v = 9{\cdot}05$ | $\lambda_v = 16{\cdot}47$ |
| $\lambda_\infty = 52{\cdot}2$ [1]) | $\lambda_\infty = 35{\cdot}0$ [2]) | $\lambda_\infty = 59{\cdot}3$ [1]) |
| $\alpha = 0{\cdot}223$ | $\alpha = 0{\cdot}259$ | $\alpha = 0{\cdot}278$ |

---

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. 58, 502, 507 (1907).
2) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. 78, 277, 278 (1911): $\lambda_\infty$ — Werte.

Wenn auch diese Werte nur angenäherte sind, so erkennen wir auch für diesen Elektrolyten $N(C_3H_7)_4J$ das Vorhandensein eines praktisch gleichen *Dissoziationsgrades* beim *Sättigungspunkt*:

Salz $N(C_3H_7)_4J$:

| | Zusammenstellung für $t = 25°$ | $t = 0°$ |
|---|---|---|
| In Aceton: Dissoz.-Grad $\alpha$ . . . . . | $= 0{\cdot}260$ | $0{\cdot}306$ |
| » Propionitril . . . . . . . . . . . . . $\alpha$ | $= 0{\cdot}282$ | $0{\cdot}304$ |
| » Benzonitril . . . . . . . . . . . . . $\alpha$ | $= 0{\cdot}223$ | — |
| » Nitrobenzol . . . . . . . . . . . . . $\alpha$ | $= 0{\cdot}259$ | — |
| » Epychlorhydrin . . . . . . . . . . . $\alpha$ | $= 0{\cdot}278$ | — |
| i. M. ca | *0·270* | *0·305* |

Stellen wir nun die drei verschiedenen Salze zusammen, indem wir das seinerzeit studierte Tetraäthylammoniumjodid $N(C_2H_5)_4J$ anschliessen:

| | | Anzahl Atome. $\Sigma n$ | Dissoziationsgrad $\alpha$ beim Sättigungspunkt. | $\alpha \times \Sigma n$ |
|---|---|---|---|---|
| Tetramethylammoniumjodid | $N(CH_3)_4J$ | 18 | 0·666 | 12 |
| Tetraaethyl » | $N(C_2H_5)_4J$ | 30 | 0·48 | 14 |
| Tetrapropyl » | $N(C_3H_7)_4J$ | 42 | 0·270 | 12 |

In dieser *homologen* Reihe der alkylierten Ammoniumjodide erkennen wir den *Einfluss der Zusammensetzung* des Kations auf den Sättigungspunkt und die Grösse des Dissoziationsgrades: je grösser die Anzahl der das Kation bildenden Atome, bezw. je grösser die Summe $\Sigma n$ der Atome in der Salzmolekel, um so kleiner der Dissoziationsgrad $\alpha$, — das Produkt aus beiden Grössen ist für die drei Salze $\alpha . \Sigma n = 12 — 14$, trotz der Schwankungen von $\Sigma n = 18 — 42$, bezw. $\alpha = 0{\cdot}666 — 0{\cdot}270$.

Unter Hinweis auf das Salz $N(C_3H_7)_4J$ können wir auch den *Einfluss der Temperatur* auf die Grösse von $\alpha$ illustrieren: naturgemäss verschiebt sich der Wert von $\alpha$ für ein und dasselbe Salz mit der Temperatur, und wie an sich $\alpha$ von Salz zu Salz verschieden ist, so ist auch diese Verschiebung verschieden.

Schliesslich will ich noch einige auf ein *rein anorganisches* Salz, das *Jodkalium* KJ, bezügliche Daten mitteilen. Wie aus meinen früheren[1]) Mes-

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. 55, 714 (1906).

sungen ersichtlich, unterscheidet sich dieser Elektrolyt insofern von den oben tabellierten alkylierten Ammoniumjodiden, als er hinsichtlich seiner Löslichkeit in den einzelnen Solventien bei verschiedenen Temperaturen (25° und 0°) sowohl positive, als auch negative Temperaturkoeffizienten der Löslichkeit besitzt. Analog mit den alkylierten Ammoniumjodiden hat das Jodkalium einen positiven Temperaturkoeffizienten in den hydroxylhaltigen Lösungsmitteln, z. B. Wasser, Methylalkohol, Aethylalkohol. Zum Vergleich wurden daher die *gesättigten Lösungen* des Jodkaliums nur in *diesen* Medien herangezogen.

| **Wasser** als Solvens. | *Methylalkohol* als Solvens | *Aethylalkohol* als Solvens |
|---|---|---|
| Löslichkeit[1]) des Salzes KJ bei 25°: | Löslichk. bei 25°: | Löslichkeit bei 25° |
| $V =$ 0·162 | $V =$ 1·23 | $V =$ 11·08 |
| El. Leitfähigkeit bei 25° | Elektr. Leitfäh. bei 25° | El. Leitfähigkeit[4]) |
| $V =$ 0·1683 | $V =$ 1·23 | $V =$ 11·08 |
| $\varkappa =$ 4·060 × $10^{-1}$ | $\varkappa =$ 3·683 × $10^{-2}$ | |
| $\lambda_v =$ 68·33 | $\lambda_v =$ 45·30 | $\lambda_v =$ 22·64 |
| $\lambda_\infty =$ 153·3[2]), also | $\lambda_\infty =$ 117[3]) | $\lambda_\infty =$ 52· |
| $\alpha =$ *0·446* | $\alpha =$ *0·387* | $\alpha =$ *0·435* |

Zusammenstellung: *Jodkalium KJ* als Elektrolyt (bei 25° C.):

| Solvens. | Löslichkeit $V$ | Elektr.-Leitfähigkeit. $V$ | $\lambda_v$ | $\lambda_\infty$ | Dissoziationsgrad $\alpha$ beim Sättigungspunkt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Wasser.......... | 0·162 Lit. | 0·168 | 68·33 | 153·3 | 0·446 |
| Methylalkohol..... | 1·23 | 1·23 | 45·30 | 117 | 0·387 |
| Aethylalkohol..... | 11·08 | 11·08 | 22·64 | 52 | 0·435 |
| | | | | in M, | **0·423** |

Trotzdem nun die Löslichkeit des Jodkaliums z. B. in Wasser und Aethylalkohol im Verhältnis von $V = 0{\cdot}162$ zu 11·08, bezw. wie 1 : 62 steht, weisen die Dissoziationsgrade bei diesen Sättigungspunkten auch für dieses Salz eine Uebereinstimmung auf. Natürlich können die Zahlen nur als Näherungswerte dienen, da ja die Konzentrationen zu gross sind, um ohne Berücksichtigung der inneren Reibung dieser Lösungen genaue Werte aus der einfachen Relation $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$ abzuleiten. Immerhin sieht man, dass auch

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *55*, 714 (1906).
2) Nach Bredig's Daten (Zeitschr. phys. Ch. *13*, 217) umgerechnet.
3) Vergl. meine Arbeit: Zeitschr. phys. Ch. *78*, 273 (1911).
4) Vergl. P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *59*, 194 (1907).

im Falle *dieses* Elektrolyten die eingangs erwähnte Regelmässigkeit von der augenäherten Konstanz des Dissoziationsgrades beim Sättigungspunkt in verschiedenen Solventien zutreffen dürfte, indem

$$\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim \alpha_3 = 0{\cdot}423 \text{ ist.} —$$

Ueberblicken wir das ganze Bild der Tatsachen, so sehen wir, dass die Kraft, mit welcher die Solventien ein gegebenes Salz aus seinem Molekularverbande abzutrennen und in die Lösung hineinzuziehen bestrebt sind, von Solvens zu Solvens verschieden und im allgemeinen um so grösser ist, je grösser die Dielektrizitätskonstante des Solvens ist. Um also 1 *Mol* des gegebene *Salzes* zu lösen, bedarf es von jedem einzelnen *Solvens* einer verschieden grossen Zahl von Molen, bezw. eines verschieden grossen Volumens. Bei diesem Zerstreuungsvorgang des Salzes und dem Sättigungsvorgang des Solvens erfährt das Salz zugleich einen Zerfall in Jonen; der Bruchteil dieser Jonenspaltung an dem einen Salzmol ist hierbei jedoch *unabhängig* vom Solvens, wohl aber *abhängig* von der Natur des Salzes und von der Temperatur. Dieser Dissoziationsgrad $\alpha = \frac{\lambda_v}{\lambda_\infty}$, sowie das Verhältnis zwischen dem dissoziierten und undissoziierten Anteil sind also für ein gegebenes (binäres) Salz in gesättigten Lösungen verschiedener Solventien nahezu konstant:

$$\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim \text{const., bezw.}$$

$$\frac{\alpha_1}{1-\alpha_1} \sim \frac{\alpha_2}{1-\alpha_2} \sim \text{const.}$$

Zum Schluss wollen wir noch kurz die Hauptresultate unserer Untersuchung wiederholen:

1) Unter Bezug auf die seinerzeit (1906) von mir zuerst gefundene Beziehung, dass ein gegebener binärer Elektrolyt in verschiedenen Solventien bei seinem Sättigungspunkt nahezu denselben elektrolytischen Dissoziationsgrad $\alpha$ besitzt, also $\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim$ Const. ist, haben wir die theoretische Ableitung dieser Beziehung durch I. I. van Laar und durch F. Krüger in Erinnerung gebracht,

2) um dieser Gesetzmässigkeit eine weitere experimentelle Unterlage zu geben, haben wir als neuen Salztypus das *Tetramethylammoniumjodid* $N(CH_3)_4J$ bei 25° C. auf seine Löslichkeit und molare Leitfähigkeit untersucht,

3) hierbei ergab sich—in Bestätigung des früheren experimentellen Befundes am Tetraaethylammoniumjodid $N(C_2H_5)_4J$ — in *zehn* verschiedenen Lö-

sungsmitteln beim Sättigungspunkte eine genügende Gleichheit des Dissoziationsgrades, indem im Mittel $\alpha_1 = \alpha_2 = 0 \cdot 666 =$ const. gesetzt werden kann,

4) des weiteren wurde am *Tetrapropylammoniumjodid* $N(C_3H_7)_4J$ in *fünf* Lösungsmitteln im gesättigten Zustande $\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim 0 \cdot 26$ ermittelt,

5) ebenso wurden orientierende Messungen an *Jodkalium* KJ in gesättigten Lösungen bei *drei* Solventien ausgeführt und ergaben wiederum eine angenäherte Konstanz $\alpha_1 \sim \alpha_2 \sim 0 \cdot 423$.

6) Diese neuen Messungsergebnisse illustrieren zugleich den Einfluss der Zusammensetzung des Elektrolyten auf die Grösse von $\alpha$ (sowie die Rolle der Temperatur).

7) Zusammen mit den theoretischen Ableitungen geben die neuen experimentellen Daten ein Recht, der in Rede stehenden Tatsachenreihe eine allgemeinere Bedeutung zugesprechen und von einer Gesetzmässigkeit zu reden.

---

# Zur Frage der Analyse zusammengesetzter harmonischer Schwingungen.

Von Fürst B. Galitzin (Golicyn).

(Der Akademie vorgelegt am 24/7 April/Mai 1913).

Eine der Hauptaufgaben der modernen Seismometrie besteht in einem systematischen Studium verschiedener Typen von Erdbebenwellen, hauptsächlich aber in der Bestimmung ihrer entsprechenden Perioden und von ihnen verursachten maximalen Amplituden der wahren Bodenbewegung.

Denken wir uns den Fall einer einfachen harmonischen oberflächlichen Erdbebenwelle, welche von einem ungedämpften Seismographen irgend welcher Art aufgefangen und auf einer rotierenden Trommel aufgeschrieben wird; dann stellt bekanntlich die aufgezeichnete Kurve eine doppelte Sinusoide dar.

Ein Bestandteil derselben entspricht der Eigenbewegung des Seismographen selbst und der andere den erzwungenen Schwingungen, welche von den Bodenbewegungen herrühren und deren Periode mit der Periode der entsprechenden Erdbebenwelle zusammenfällt.

Da bei seismometrischen Untersuchungen nur die erzwungenen Schwingungen von Belang sind, so handelt es sich darum, aus einer solchen zusammengesetzten Kurve die Eigenbewegung des Seismographen selbst zu eliminieren und alsdann die Periode und maximale Amplitude der wahren Bodenbewegung zu ermitteln. Dies wird bekanntlich am einfachsten durch Einführung einer sehr starken Dämpfung beim Seismographen und zwar am besten bis zur Aperiodizitätsgrenze erzielt. Dann ergibt der betreffende Seismograph nach dem Verlauf eines sehr kurzen Zeitintervalls eine Kurve, die eine einfache Sinusoide darstellt, deren Periode mit der Periode der entsprechenden Erdbebenwelle genau zusammenfällt und aus deren gemessenen maximalen Ampli-

tude man die wahre Amplitude der Bodenbewegung nach bekannten, sehr einfachen Formeln, auf welche ich hier nicht näher einzugehen brauche, berechnen kann[1]).

Aber der hier vorausgesetzte Fall einer einfachen harmonischen Erdbebenwelle tritt nur ausnahmsweise in den Erdbebendiagrammen und zwar hauptsächlich in der sogenannten Maximalphase eines Bebens auf und man beschränkt sich zur Zeit nur auf die Auswertung derjenigen Stellen eines Seismogramms, welche einen möglichst reinen harmonischen Charakter aufweisen.

In den meisten Fällen ergeben auch stark gedämpfte, sogar aperiodische Seismographen, wo also der Einfluss der Eigenbewegung derselben möglichst eliminiert wird, ziemlich verwickelte Kurven, die als eine Superposition einfacher harmonischer Schwingungen, mit verschiedenen Perioden $T_k$, Amplituden $A_k$ und anfänglichen Phasen $\delta_k$ aufgefasst werden können, etwa von der Form

$$y = \sum_{k-1}^{k=n} A_k \operatorname{Sin}\left[2\pi \frac{t}{T_k} + \delta_k\right], \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

wo $y$ den zum Zeitmoment $t$ geltenden Ausschlag des Schreibpunktes von seiner Ruhelage bedeutet.

Die Aufgabe der Präzisionsseismometrie besteht eben darin, die einzelnen Perioden $T_k$ und Amplituden $A_k$ aus einer solchen verwickelten Aufzeichnung von einander zu trennen und zu ermitteln. Wenn die einzelnen $T_k$ und $A_k$ bestimmt sind, so kann man schon die Amplituden der entsprechenden wahren Bodenbewegungen berechnen. Die Ermittelung der einzelnen $\delta_k$ ist nicht so wichtig, es wäre aber selbstverständlich ebenfalls wünschenswert, auch diese Grössen zu bestimmen, wobei noch zu beachten ist, dass verschiedene Wellenschaaren zu verschiedenen Zeitmomenten eintreffen, so dass im Allgemeinen die Kurve $y = f(t)$ an einigen Stellen singuläre Punkte aufweist, welche wir aber hier ausser Acht lassen werden.

Streng genommen gestaltet sich die Sache noch komplizierter. Wir dürfen eigentlich jede einzelne Bebenwelle, welcher ein bestimmtes $T_k$ und $A_k$ zukommt, keineswegs als eine ungedämpfte Schwingung auffassen. Aus allgemein geltenden physikalischen Gründen muss Schwingungen jeglicher Art eine bestimmte Dämpfung zukommen, welche durch eine entsprechende Dämp-

---

1) Siehe z. B. meine «Vorlesungen über Seismometrie». St-Petersburg. 1912.

fungskonstante $\varepsilon_k$ charakterisiert wird. Somit müssen wir, statt der einfacheren Formel (1), die folgende allgemeinere Formel schreiben:

$$y = \sum_{k=1}^{k=n} A_k e^{-\varepsilon_k t} \operatorname{Sin}\left[2\pi \frac{t}{T_k} + \delta_k\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Also wird jede besondere Wellenart durch 4 Konstanten, nämlich $T_k$, $A_k$, $\delta_k$ und $\varepsilon_k$ charakterisiert; es sind im Ganzen also $4n$ Konstanten, um deren genaue Ermittelung es sich handelt.

Vom theoretischen Standpunkt aus betrachtet, genügt es $4n$ Ordinaten und Abscissen der Kurve auszumessen, um $4n$ Gleichungen zu bekommen, aus welchen man alle Unbekannten berechnen kann. Bei der wirklichen Ausführung dieser Aufgabe, sogar selbst bei vereinfachenden Voraussetzungen, stösst man auf grosse mathematische Schwierigkeiten und erhält Gleichungen, die zu rechnerischen Zwecken sich äusserst schlecht eignen.

Diese Aufgabe an und für sich ist nicht nur für die Seismometrie von grosser Wichtigkeit, sondern auch für andere Zweige der physikalischen Wissenschaft und es wäre im höchsten Maasse wünschenswert, wenn die reinen Mathematiker etwas zu ihrer praktischen Lösung tun würden, worauf ich auf dem letzten, fünften Mathematikerkongress in Cambridge im August 1912 aufmerksam gemacht habe[1]).

Wollen wir aber hier uns nur auf ungedämpfte Schwingungen beschränken, gemäss der Formel (1). Es fragt sich nun, wie soll man vorgehen, um die einzelnen Perioden und Amplituden einer solchen zusammengesetzten Kurve zu ermitteln?

Diejenigen Methoden, welche auf die Anwendung der harmonischen Analyse oder eventuell eines harmonischen Analysators sich stützen, und mit deren Hilfe man unter gewissen Beschränkungen jede beliebige Funktion durch Fourier'sche Reihen darstellen kann, werden in diesem Fall versagen. In der Tat handelt es sich bei unserem Problem nicht um die analytische Darstellung der experimentell gegebenen Funktion $y = f(t)$ durch Sinus-und Cosinus-Reihen, die nach Vielfachen eines bestimmten Winkels, der von der Zeit abhängig ist, verlaufen, sondern darum, die wirklichen, *einzelnen* Perioden und Amplituden der zusammengesetzten harmonischen Schwingungen von einander zu trennen.

---

1) Siehe meinen Vortrag in den Verhandlungen des Kongresses: «The principles of instrumental seismology», auch «Comptes Rendus des Séances de la Commission sismique permanente, T. V, Livr. 3».

Der Einfachheit und Uebersichtlichkeit halber wollen wir im folgenden uns nur auf den Fall einer doppelten Sinusoide beschränken. Die einzelnen Bestandteile derselben seien:

$$y_1 = A_1 \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T_1} + \delta_1\right) \dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

$$y_2 = A_2 \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T_2} + \delta_2\right) \dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

und die tatsächlich beobachtete Kurve

$$y = y_1 + y_2 = A_1 \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T_1} + \delta_1\right) + A_2 \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T_2} + \delta_2\right) \dots (5)$$

Die Aufgabe besteht darin, $T_1$, $T_2$, $A_1$, und $A_2$ zu bestimmen.

Fangen wir mit den Perioden an.

Wenn eine der beiden Perioden bekannt ist, so ist die Aufsuchung der drei übrigen Unbekannten eine verhältnismässig einfache Sache. Dazu können verschiedene Methoden ersonnen werden. Auf diese Frage werde ich jedoch hier nicht weiter eingehen. Ein solcher Fall tritt z. B. auf, wenn eine einfache harmonische Erdbebenwelle von einem ungedämpften Seismographen registriert wird. Aber es gibt in der Praxis eine Menge von Fällen, wo keine von diesen beiden Perioden voraus bekannt ist, wie etwa, wenn die Bodenbewegung einen doppelten, sinusartigen Charakter aufweist und von einem stark gedämpften, sogar aperiodischen Seismographen registriert wird.

Es wäre ein Irrtum zu glauben, dass man im Allgemeinen direkt aus der Form der Kurve $y = f(t)$ (siehe die Formel (5)) auf die in ihr enthaltenen Perioden $T_1$ und $T_2$ unmittelbar schliessen darf. In einigen Spezialfällen tritt zuweilen eine der beiden Perioden ziemlich deutlich zum Vorschein, aber das ist keineswegs eine allgemeine Regel und es findet öfters eine sehr bedeutende Verstellung der Maxima der zusammengesetzten Kurve inbezug auf die Lage der Maxima ihrer Bestandteile statt.

Wollen wir dies durch folgendes Zahlenbeispiel erläutern.

Setzen wir in den Formeln (3), (4) und (5)

$$A_1 = 1$$

$$A_2 = \frac{1}{3}$$

$$T_2 = \frac{1}{3} T_1$$

$$2\pi \frac{t}{T_1} = x$$

$$\delta_1 = o$$

$$\delta_2 = \frac{\pi}{2}.$$

Dann wird

$$y_1 = \text{Sin } x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

$$y_2 = \frac{1}{3} \text{Cos } 3x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

und

$$y = \text{Sin } x + \frac{1}{3} \text{Cos } 3x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8).$$

Die Kurve $y = f(x)$, welche auf beigegebener Fig. 1 dargestellt ist, hat dieselben Ordinaten, wenn $x$ um $2\pi$ sich vermehrt; es genügt also ihren Verlauf nur zwischen $x = 0$ und $x = 360°$ zu verfolgen.

Die Maxima, resp. Minima der Kurve $y_1 = \text{Sin}\, x$ befinden sich bei $x = 90°$ und $270°$; es is also $\frac{T_1}{2} = 180°$.

Die Maxima oder Minima der Kurve $y_2 = \frac{1}{3} \text{Cos}\, 3x$ befinden sich bei $x = 0°$, $60°$, $120°$, $180°$, $240°$ und $300°$; es ist also $\frac{T_2}{2} = 60°$.

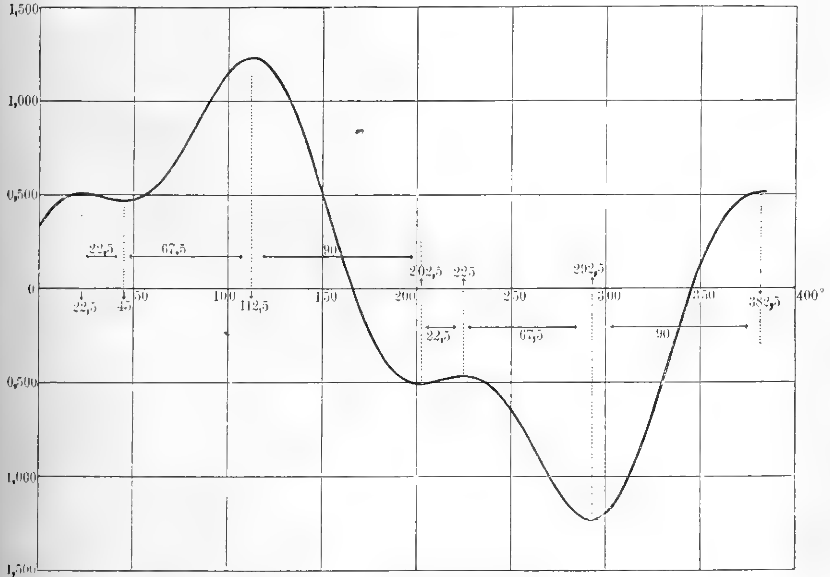



Fig. 1.

Um die Lage der Maxima oder Minima der zusammengesetzten Kurve $y = y_1 + y_2$ zu berechnen, setzen wir $\frac{dy}{dx} = 0$, also

$$\text{Cos}\, x - \text{Sin}\, 3x = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Es genügt nur diejenigen Wurzeln dieser Gleichung, welche zwischen 0° und 180° liegen, aufzusuchen, denn wenn $x$ sich um $\pi$ vermehrt, nimmt $y$ denselben numerischen Wert, nur mit entgegengesetztem Vorzeichen an.

Nun ist

$$\text{Sin}\, 3x = 3\, \text{Sin}\, x - 4\, \text{Sin}\, ^3x.$$

Bringen wir diesen Ausdruck in die Gleichung (9) ein und führen folgende Bezeichnung ein

$$z = \text{tg}\, x,$$

so muss $z$, wie leicht einzusehen ist, der folgenden kubischen Gleichung genügen:

$$z^3 + z^2 - 3\, z + 1 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

Diese Gleichung hat drei reelle Wurzeln, nämlich

$$z_1 = \sqrt{2} - 1 = 0{,}41421$$
$$z_2 = 1$$
$$z_3 = -\left[1 + \sqrt{2}\right] = -2{,}4142.$$

Daraus ergeben sich für die Wurzeln der Gleichung (9), die zwischen 0° und 180 enthalten sind, folgende Werte:

$$x_1 = 22°30'$$
$$x_2 = 45°\ 0'$$
$$x_3 = 112°30'$$

und zwischen 180° und 360°

$$x_4 = 202°30'$$
$$x_5 = 225°\ 0'$$
$$x_6 = 292°30'.$$

Zwischen 0° und 180° hat die Gleichung $y = 0$ (siehe die Formel (8)) nur eine reelle Wurzel und zwar

$$x_0 = 165°49'.$$

Die andere Wurzel wird

$$x_0' = 345°49'.$$

In diesen Punkten geht die zusammengesetzte Kurve $y$ durch Null hindurch.

Wir sehen also, dass die Maxima und Minima der zusammengesetzten Kurve *an ganz anderen Stellen* zu liegen kommen, als die Maxima und Minima ihrer respektiven Bestandteile.

Die Entfernung zweier benachbarter Maxima und Minima ist entweder $22°1/_2$, $67°1/_2$ oder $90°$, welche Zahlen sich weiter wiederholen. Keine von diesen drei Zahlen fällt mit $\frac{T_1}{2}$ oder $\frac{T_2}{2}$ zusammen; es sind lauter andere Perioden.

Wir sehen also, dass man aus dem allgemeinen Aussehen einer solchen zusammengesetzten Sinusoide keineswegs auf die Werte der einzelnen Perioden der in ihr enthaltenen einfachen Sinusoiden unmittelbar schliessen kann.

Die Form einer solchen doppelten Sinusoide hängt nicht nur von den einzelnen Perioden $T_1$ und $T_2$, sondern auch von den einzelnen Amplituden $A_1$ und $A_2$ ab, am maassgebendsten ist jedoch das Verhältnis der Perioden

$$u = \frac{T_2}{T_1}.$$

Ich habe, um einen besseren Einblick in das Zustandekommen solcher doppelten sinusartigen Kurven zu gewinnen, eine Anzahl Kurven mit Hilfe meiner neuen seismischen Untersuchungsplattform aufgenommen. Man konnte diese Plattform mit Hilfe eines Exzenters, einer langen Stange und eines Elektromotors einfache horizontale, harmonische Bewegungen ausführen lassen. Auf derselben war eine andere kleine Plattform aufgestellt, welche in derselben Weise mit Hilfe eines anderen kleinen Elektromotors in harmonische Bewegung, parallel zur ersten Bewegung, versetzt werden konnte. Jede dieser beiden Bewegungen konnte man einzeln, und alsdann auch die Kurve, welche der zusammengesetzten Bewegung beider Plattformen entsprach, auf einer rotierenden, fest auf dem Boden stehenden und mit berusstem Papier bekleideten Trommel aufschreiben. Zum letzteren Zweck diente der Schreibstift, welcher mit der kleinen Plattform fest verbunden war.

Durch Verstellung des Exzenters und durch Ein-oder Ausschaltung von Widerständen konnte man leicht die Amplituden und Perioden beider Bewegungen variieren. Ein anderer fester Zeiger wurde mit einer Kon-

taktuhr verbunden und gab die zur Bestimmung der einzelnen Perioden $T_1$ und $T_2$ nötigen Sekundenmarken.

Auf der folgenden Fig. 2 sind einige bestimmte Teile der von mir erhaltenen Kurven in natürlicher Grösse wiedergegeben. Sie entsprechen dem Fall, wo $A_1$ und $A_2$ einander fast gleich waren; es war nämlich

$$A_1 = 14{,}8\,{}^{m}/_{m}$$

$$A_2 = 13{,}9\,{}^{m}/_{m}.$$

Diese Kurven sind auf der Fig. 2 nach wachsenden Werten des Verhältnisses $u = \frac{T_2}{T_1}$ geordnet.

Die ihnen entsprechenden Daten befinden sich in der folgenden Tabelle; $s$ bedeutet dabei die mittlere Länge 1 Sekunde in Millimetern[1]).

| № der Kurve. | $T_1$ | $T_2$ | $u$ | $s$ |
|---|---|---|---|---|
| I | 8,19 | 1,48 | 0,181 | 2,59 $^m/_m$ |
| II | 5,80 | 2,52 | 0,434 | 4,42 » |
| III | 2,08 | 1,56 | 0,750 | 4,40 » |
| IV | 3,13 | 2,61 | 0,834 | 4,36 » |
| V | 2,53 | 2,50 | 0,988 | 4,25 » |
| VI | 1,89 | 2,56 | 1,354 | 4,25 » |
| VII | 2,25 | 6,97 | 3,098 | 4,31 » |

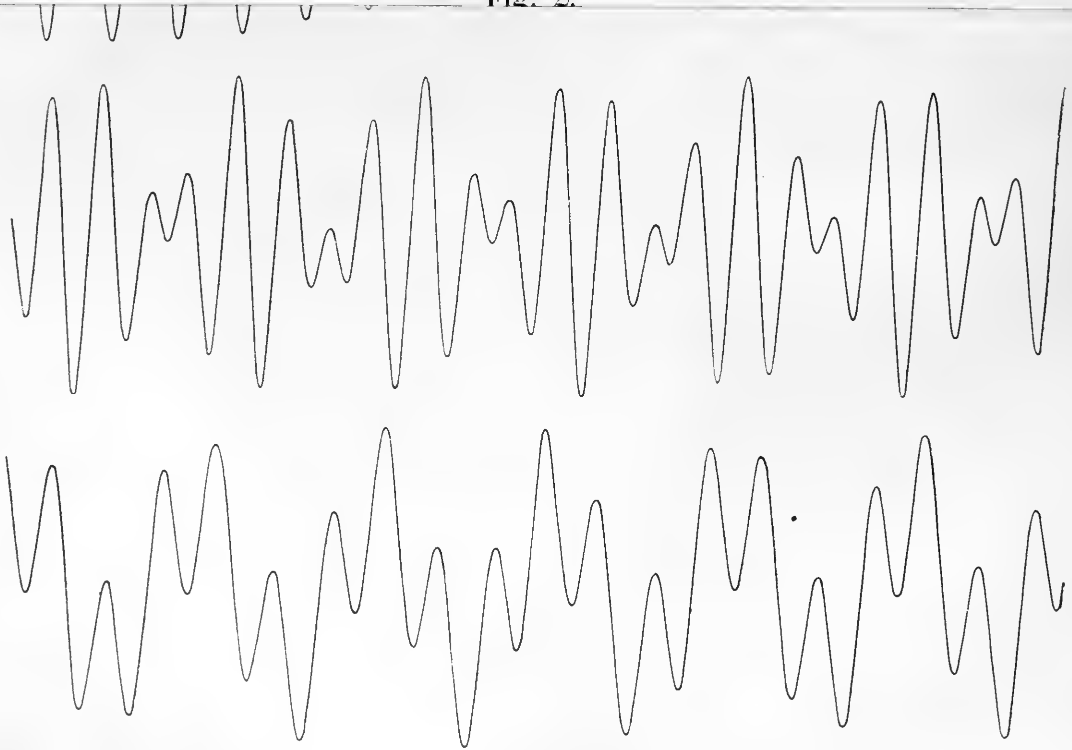
Wir sehen aus dieser Figur, wie stark der Einfluss von $u$ auf die Form der erhaltenen Kurve sich geltend macht.

In einigen Fällen tritt entweder die eine oder die andere Periode, zuweilen auch beide ziemlich deutlich zum Vorschein, in anderen Fällen dagegen sind beide ziemlich stark maskiert.

Wir sehen also, dass die genaue Bestimmung der Perioden und Amplituden beider Bestandteile einer doppelten sinusartigen Kurve überhaupt keine einfache Aufgabe ist. Die Sache gestaltet sich noch schlimmer, wenn mehr als zwei harmonische Bewegungen ins Spiel kommen, wie dies öfters bei Erdbebendiagrammen vorkommt. Eine einfache, praktische und leicht durchzuführende Lösung dieser Aufgabe wäre für die Präzisionsseismometrie von allergrösster Wichtigkeit. Allein harrt noch dieses Problem seiner ein-

1) Bei der ersten Kurve war $s$ viel kleiner; alsdann wurde, um nicht zu steile Kurven zu bekommen, die Drehgeschwindigkeit der rotierenden Trommel vergrössert.

## Fig. 2.

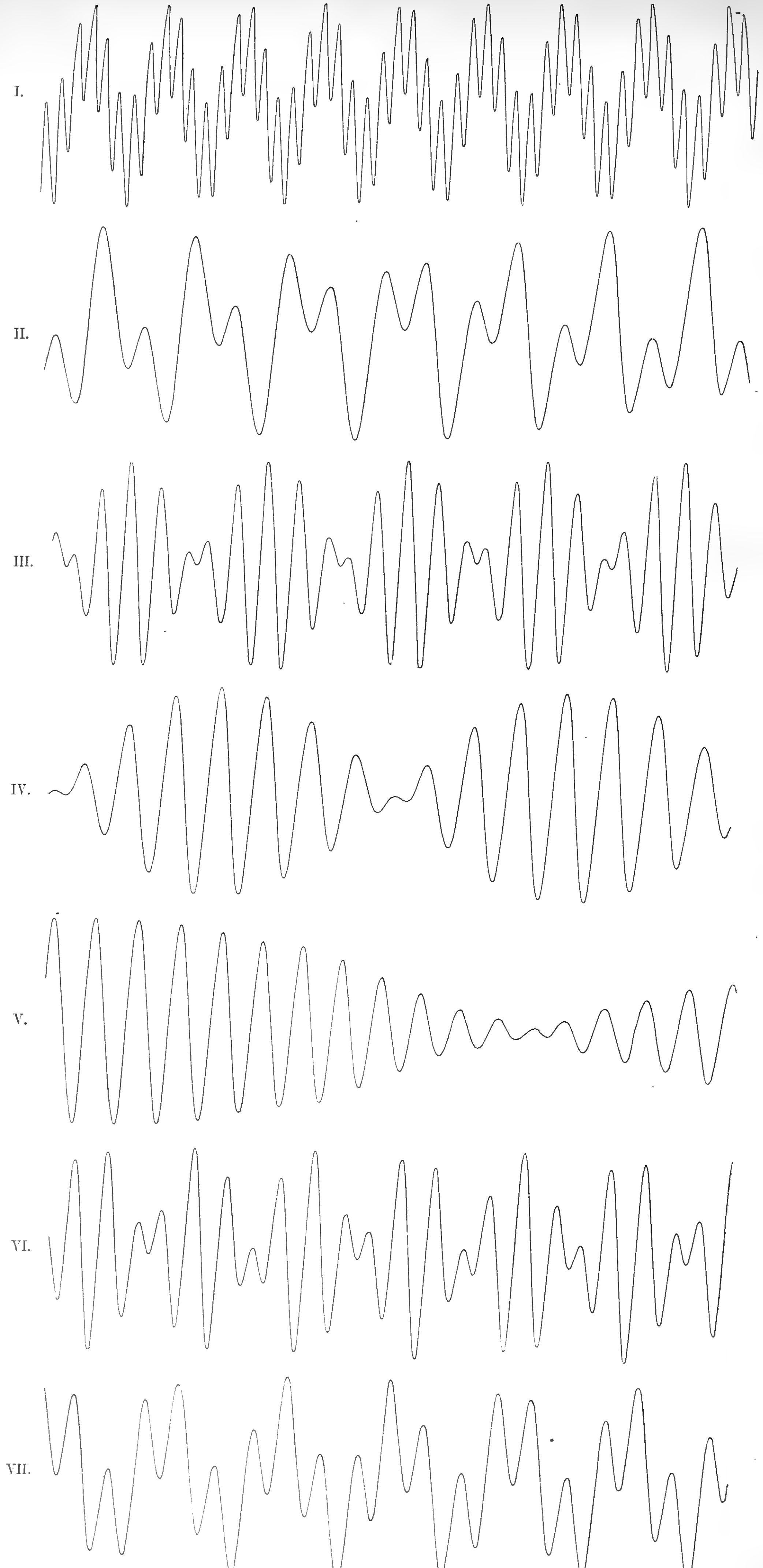


VI.

VII.

Heliotis H. A. H. 1913.

Fig. 2.




Hatteria H. A. H. 1913.

fachen Lösung, selbst für den Fall einer doppelten Sinusoide, wenn keine von den einzelnen Perioden voraus bekannt ist.

Es lassen sich selbstverständlich verschiedene analytische oder geometrische Methoden ersinnen, um eine solche doppelte Sinusoide in ihre Bestandteile zu zerlegen, welche zahlenrechnerisch doch zum Ziele führen werden. Wenn es sich aber um eine möglichst genaue Ermittelung der vier Unbekannten handelt, erfordert es eine Masse rechnerischer Arbeit.

Eine ziemlich einfache und sehr sinnreiche Methode zur Trennung beider Sinusoiden wurde neulich von Herrn Pomerancev ausgearbeitet[1]). Diese ist eigentlich keine strenge Methode und beruht auf sukzessiven Annäherungen, in einigen Fällen aber, wo es auf sehr grosse Genauigkeit nicht ankommt, habe ich diese Methode als sehr einfach, bequem und zweckentsprechend gefunden. Auf ihre praktische Anwendung beabsichtige ich an einer anderen Stelle zurückzukommen.

In dieser Abhandlung soll nicht von einer analytisch-geometrischen Zerlegung einer zusammengesetzten Sinusoide in ihre einzelnen Bestandteile die Rede sein, sondern ich werde hier eine rein *physikalische* Methode beschreiben, die in sehr einfacher Weise die einzelnen Perioden $T_1$ und $T_2$ und das Verhältnis der Amplituden $\frac{A_1}{A_2}$ beider Bestandteile einer doppelten Sinusoide zu ermitteln gestattet. Diese Methode kann unmittelbar auch auf den Fall, wo die zusammengesetzte Sinusoide mehr als zwei Bestandteile enthält, angewandt werden.

Die Methode enthält prinzipiell nichts neues; sie beruht nur auf der Anwendung des allgemein bekannten Resonanzprinzips, welches so oft bei verschiedenen physikalischen Apparaten seine Verwendung findet, wie etwa bei akustischen Resonatoren, Frequenzmessern, Vibrationsgalvanometern u. s. w.

Den Grundgedanken dieser Methode werde ich zuerst an dem Beispiel einer einfachen Sinusoide erläutern und alsdann zeigen, wie dieselbe zur Trennung einer zusammengesetzten Sinusoide in ihre einzelnen Bestandteile verwendet werden kann. Zum Schluss werde ich einige Versuche beschreiben, welche zur direkten, experimentellen Prüfung der Anwendbarkeit dieser neuen Methode vorgenommen wurden.

Es sei nun eine einfache Sinusoide gegeben, die etwa von einem Schreibstift auf einer rotierenden Trommel aufgeschrieben ist. Nebenbei seien Se-

1) Siehe die Protokolle der Sitzungen der Russischen Permanenten Zentralen Seismologischen Kommission. 15/28 März 1913.

kundenmarken angebracht. Die Länge, welche einer Sekunde entspricht, sei $s$, in Millimetern ausgedrückt. Sei nun $T_1$ die volle Periode der entsprechenden sinusoidalen Bewegung und $\lambda$ die zugehörige Wellenlänge.

Dann ist

$$\lambda = T_1 s \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Nun soll man diese gegebene Kurve auf ein Stück weichen Kartons kopieren, wenn nötig, mit Hilfe eines Pantographen im vergrösserten Maassstabe. Alsdann schneidet man diese Kurve aus, wie dies auf der folgenden Figur 3 angedeutet ist.

Dabei ist $A\ B\ C\ D\ E$ die gegebene Kurve, $MN$ die entsprechende Nulllinie, $z_m$ die maximale und $z$ irgend welche Ordinate der Kurve und $FG$ die Sekundenmarken, die man nicht zu übertragen braucht.

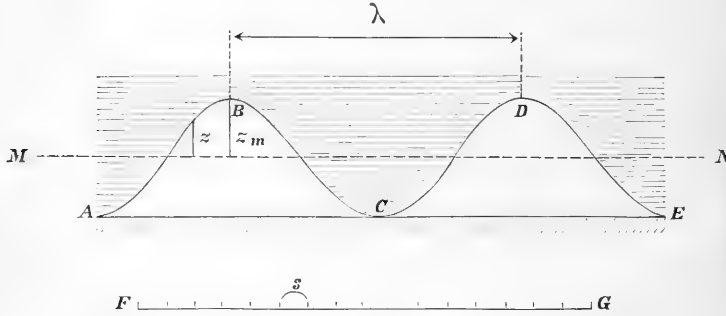



Fig. 3.

Der so erhaltene sinusoidale Ausschnitt soll unten von einem besonderen Kartonband $A\ E$ begrenzt werden.

Das ganze soll nun auf der Peripherie eines niedrigen Glaszylinders oder einer Glasschale $A\ C\ B$ (siehe die Fig. 4) aufgezogen werden.

Diese Glasschale ist auf einem kleinen Tischchen $C$ postiert und mit demselben fest verbunden. Das Tischchen befindet sich auf einer vertikalen, drehbaren Axe $CO$, welche mit einem kleinen, möglichst gleichmässig rotierenden Elektromotor verbunden ist. Durch Ein-oder Ausschaltung von Widerständen und, wenn nötig, noch mit Hilfe von besonderen Zahnrädern oder Schneckenübertragungen kann man die Umdrehungszahl des Glaszylinders zwischen sehr weiten Grenzen variieren und auf eine bestimmte Tourenzahl einstellen.

Der äussere Radius dieses Glaszylinders sei $r$. Bedeute nun $N$ pie Anzahl der Wellen, welche auf der Peripherie dieses Zylinders zu liegen kommen.

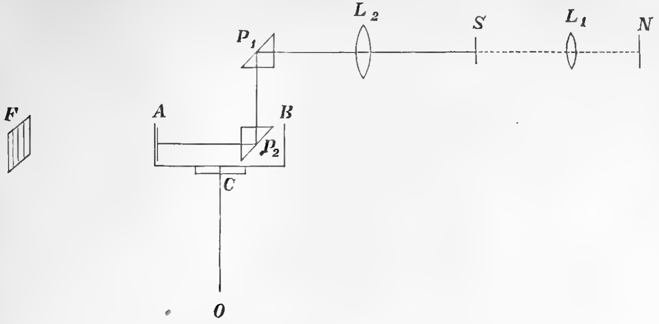



Fig. 4.

Dann wird

$$N\lambda = 2\pi r,$$

oder, gemäss der Formel (11),

$$NT_1 s = 2\pi r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

Es kommt nun folgendes optisches System in Anwendung (siehe die Fig. 4).

Das Licht von einer kleinen Nernstlampe mit vertikal stehendem Faden wird mit Hilfe einer kleinen Linse $L_1$ auf einen engen Spalt $S$ konzentriert. Lampe, Linse und Spalt befinden sich in einem besonderen Tubus. Von diesem beleuchteten Spalt wird nun mittelst der Linse $L_2$ und zwei total-reflektierenden Prismen $P_1$ und $P_2$, die in einem besonderen fest stehenden Stativ eingeklemmt werden, in $A$ auf der Peripherie des Glaszylinders ein Bild entworfen. Man erhält also auf der Oberfläche des Zylinders einen dünnen, hellen Lichtstreifen, dessen Höhe gleich $z + z_m$ wird. Da $z$ zwischen $+ z_m$ und $- z_m$ variiert, so ändert sich die Höhe dieses Streifens zwischen $2z_m$ und $o$.

Diesem Lichtstreifen gegenüber steht ein Selenpräparat $F$ und zwar in solcher Entfernung, dass das ganze aus $A$ austretende Lichtbündel von $F$ aufgefangen wird.

Bedeute nun $\rho_0$ den Widerstand dieser Selenzelle, wenn sie von der Hälfte des ganzen Lichtstreifens $A$ beleuchtet wird, was der Nulllinie $MN$ (siehe die Fig. 3) der zu untersuchenden Sinusoide entsprechen wird ($z = o$).

Dann lässt sich für ein beliebiges $z$ (Ordinate der gegebenen Sinusoide) der Widerstand der Selenzelle mit hinreichender Genauigkeit folgendermaassen ausdrücken:

$$\rho = \rho_0 - kz, \qquad (13)$$

wo $k$ einen gewissen Proportionalitätsfaktor bedeutet.

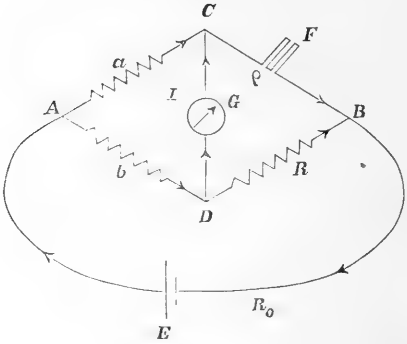



Fig. 5.

Dieses Selenpräparat wird nun in einen Zweig einer Wheatstone'schen Brücke (siehe die Fig. 5) eingeschaltet. Die übrigen drei Widerstände der Brücke seien $a$, $b$ und $R$, der Widerstand des Galvanometers nebst Zuleitungsdrähten bis $C$ und $D$ $r_0$ und der Widerstand der äusseren Leitung nebst dem Widerstande des Elements von elektromotorischer Kraft $E$ gleich $R_0$. Als Galvanometer wähle man ein empfindliches Drehspulgalvanometer nach dem Deprez-D'Arsonval'schen Typus mit schwacher Dämpfung und sehr kleiner Eigenperiode $T$. Bei meinen letzten Versuchen betrug $T$ 1,39—1,40 Sekunden. Eine noch kürzere Periode bei Beibehaltung einer genügenden Empfindlichkeit wäre freilich wünschenswert.

Mit Hilfe des veränderlichen Widerstandes $R$ kompensiert man die Brücke — Stromstärke $I$ im Galvanometer gleich Null — für den Fall, dass die Selenzelle von der Hälfte des hellen Streifens $A$ beleuchtet wird. Dies entspricht der Nulllinie der Sinusoide $z = o$.

Dann wird in diesem Fall

$$a\,R = b\,\rho_0 \qquad (14)$$

Wenn der Widerstand der Selenzelle gleich $\rho$ ist, so wird die Stromstärke im Galvanometer

$$I = (aR - b\rho)\frac{E}{W}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

wo nach den Kirchhoff'schen Gesetzen

$$W = a\rho(R+b) + bR(a+\rho) + R_0(a+b)(\rho+R) + r_0(a+\rho)(b+R) + r_0 R_0(a+b+\rho+R)$$

wird.

Obgleich $\rho$ im Ausdruck von $W$ vorkommt, können wir, da im Zähler der Formel (15) eine kleine Grösse $(aR - b\rho)$ steht, in erster Annäherung $W$ als konstant betrachten.

Bringen wir nun den Wert von $\rho$ aus der Formel (13) in den Zähler der Formel (15) ein, so erhält man, unter Berücksichtigung der Beziehung (14),

$$I = \frac{kbE}{W} \cdot z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

Wir sehen also, dass die Stromstärke im Galvanometer als proportional zu $z$ betrachtet werden darf.

Bedeute nun $\varphi$ den Winkelausschlag des Galvanometers, $\varepsilon$ seine Dämpfungskonstante, $T$ seine Eigenperiode ohne Dämpfung und $n$ die Konstante

$$n = \frac{2\pi}{T}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (17)$$

so erhält man bekanntlich für die Bewegung des Galvanometers folgende Differentialgleichung:

$$\varphi'' + 2\varepsilon\varphi' + n^2\varphi = \alpha I \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

$\alpha$ ist eine gewisse Konstante, welche von der Empfindlichkeit des Galvanometers unmittelbar abhängt. Alle diese Konstanten können, wenn nötig, nach bekannten Methoden leicht ermittelt werden.

Die sogenannte «Konstante» $C$ des Galvanometers wird dabei gleich $\frac{n^2}{\alpha}$ sein.

Wollen wir nun das Bewegungsgesetz des Galvanometers für den Fall, dass der Glaszylinder gleichmässig rotiert, untersuchen.

Es sei dabei $T_0$ die Dauer einer vollen Umdrehung desselben, die im Allgemeinen klein sein wird.

Setzen wir nun zunächst voraus, dass $N$ in der Formel (12) eine ganze Zahl ist, dass nämlich eine ganze Zahl von Wellen sich auf der Peripherie des Zylinders auflagert.

Die Zeitdauer, während welcher eine ganze Welle vor dem Bilde des beleuchteten Spaltes auf der Peripherie des Glaszylinders vorbeieilt, wird dann sein

$$T' = \frac{T_0}{N} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

In diesem Fall wird $z$ folgender Gleichung genügen:

$$z = z_m \operatorname{Sin} \left\{2\pi \frac{t}{T'} + \delta\right\}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

wo $\delta$ eine gewisse Konstante ist, welche von dem Anfangspunkt der Zeitzählung unmittelbar abhängt, aber keine weitere praktische Bedeutung hat.

Bringen wir nun diesen Ausdruck von $z$ in die Formel (16) und alsdann den Ausdruck von $I$ in die Gleichung (18) ein und setzen dabei zur Vereinfachung

$$A = \frac{kbE}{W} \cdot \alpha,$$

so erhalten wir folgende definitive Differentialgleichung:

$$\varphi'' + 2\varepsilon\varphi' + n^2\varphi = A\, z_m \operatorname{Sin} \left\{2\pi \frac{t}{T'} + \delta\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (21)$$

Führen wir noch folgende Bezeichnungen ein

$$\gamma = +\sqrt{n^2 - \varepsilon^2}$$

$$h = \frac{\varepsilon}{n}$$

$$u = \frac{T'}{T} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

und

$$R = \left(\frac{2\pi}{T'}\right)^2 \left[(1 - u^2)^2 + 4\, h^2 u^2\right], \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (23)$$

so lässt sich bekanntlich[1]) das allgemeine Integral der Gleichung (21) in folgender Form schreiben:

$$\varphi = e^{-\varepsilon t}\left[\Gamma_1 \operatorname{Cos} \gamma t + \Gamma_2 \operatorname{Sin} \gamma t\right] + z_m \frac{A}{\sqrt{R}} \operatorname{Sin} \left\{2\pi \frac{t}{T'} + \delta - \Delta\right\} \ldots (24)$$

---

1) Man sehe z. B. meine «Vorlesungen über Seismometrie» St.-Petersburg 1912.

$\Gamma_1$ und $\Gamma_2$ sind dabei zwei Integrationskonstanten, welche von den Anfangsbedingungen der Bewegung unmittelbar abhängen, und $\Delta$ eine weitere Phasenverschiebung, welche keine weitere praktische Bedeutung hat.

Wenn $\varepsilon$ klein ist (das war eben bei mir der Fall), so wird $h$ sehr klein sein und $\gamma$ unterscheidet sich dann fast gar nicht von $n$.

Die Bewegung des Galvanometers entspricht also einer doppelten Sinusoide mit den Perioden $T$ und $T'$, von denen die zweite Sinusoide mit der Periode $T'$ erzwungenen Schwingungen entspricht.

Die Bewegung des Galvanometers wird visuell mittelst Fernrohrs und Skala verfolgt.

Bedeute nun $D$ den Abstand des Spiegels am Galvanometer von der Skala und $y$ den gemessenen Ausschlag auf derselben, so ist

$$y = 2D\varphi \qquad \text{(25)}$$

Die Beobachtungen ergeben in der Tat eine doppelte sinusartige Bewegung für $y$.

Ohne auf die Bestimmung der Konstanten $\Gamma_1$ und $\Gamma_2$ näher einzugehen, ersieht man leicht aus der Gleichung (24), dass, je näher $T'$ an $T$ rückt, d. h. je mehr $u$ der Einheit sich nähert, desto grösser die gemessenen maximalen Ausschläge $y_m$ werden. Vernachlässigt man den sehr kleinen Einfluss von $h^2$, so entspricht der allergrösste maximale Ausschlag von $y_m$ dem Fall, wo $T' = T$, also $u = 1$ wird, was dem Resonanzpunkt zwischen der Eigenbewegung des Galvanometers und erzwungenen Bewegung entspricht. In diesem Fall wird das Galvanometer eine einfache Sinusoide beschreiben (mit der Periode $T$), welche, wie die Beobachtungen es lehren, sich sehr lange erhält, sodass das entsprechende $y_m$ sehr leicht gemessen werden kann.

Streng genommen, findet die Resonanz nicht bei $u = 1$, sondern bei

$$u = \sqrt{1 - 2h^2}$$

statt; wenn aber $h$ klein ist, tritt die Resonanz praktisch bei $u = 1$ ein.

Im Resonanzpunkte selbst wird also $y_m$ Maximum und zwar proportional zu $z_m$.

Für Werte von $u$, die grösser oder kleiner als die Einheit sind, wird $y_m$ kleiner, wobei die sinusoidale Art der Bewegung jedoch eine Zeitweile noch besteht. Wenn $u$ merklich von der Einheit abweicht, so entspricht die Bewegung des Galvanometers schon einer doppelten Sinusoide und solche Beobachtungen sind nicht mehr zu gebrauchen.

Die Erscheinung der Resonanz ist eine sehr ausgeprägte, d. h. die Kurve, welche die Beziehung zwischen $y_m$ und $T'$ bei konstantem $T$ darstellt, hat im Allgemeinen eine sehr steile Erhebung und Senkung, wie wir es weiter aus den beigefügten Figuren sehen werden. Somit lässt sich der entsprechende Resonanzpunkt sehr genau feststellen. Der dabei noch zu begehende Fehler wird sicherlich kleiner als 0,1 Sekunde sein.

Nach dieser Auseinandersetzung ist es leicht einzusehen, wie man bei der Analyse der gegebenen Kurve vorgehen muss.

Nachdem die Kurve auf dem Glaszylinder aufgezogen ist, sucht man diejenige Umdrehungszahl desselben auf, bei welcher man den allergrössten Ausschlag $y_m$ am Galvanometer bekommt. Die entsprechende Dauer einer Umdrehung, die man mit Hilfe eines guten Sekundenzählers ermittelt, sei $T_0$. Dieser Wert von $T_0$ entspricht der Resonanzerscheinung. Es muss also sein

$$T' = \frac{T_0}{N} = T. \qquad \qquad (26)$$

Bringt man hierin den Wert von $N$ aus der Formel (12) ein, so ergibt sich

$$T_1 = \frac{2\pi r T'}{s} \cdot \frac{1}{T_0} \qquad \qquad (27)$$

Der Zähler in diesem Ausdruck ist eine konstante und bekannte Grösse; gemessen werden die Länge einer Sekunde $s$ und $T_0$. Somit lässt sich nach dieser Formel die Periode der gegebenen sinusoidalen Bewegung leicht ermitteln. Dabei wird die maximale gemessene Amplitude der Galvanometerbewegung $y_m$ proportional zu der maximalen Amplitude der gegebenen Sinusoide $z_m$ sein, also:

$$z_m = \nu\, y_m \qquad \qquad (28)$$

Dieselbe Methode, welche hier an dem Beispiel einer einfachen Sinusoide erläutert worden ist, lässt sich auf den Fall einer doppelten, dreifachen oder überhaupt mehrfach zusammengesetzten Sinusoide unmittelbar übertragen.

Man muss dazu nur die Resonanzpunkte, welche den Perioden der einzelnen Sinusoiden entsprechen, aufsuchen und zugleich die maximalen Amplituden $y_m$ messen.

Bei der Resonanz überwiegt die gegebene harmonische Schwingung im Allgemeinen den Einfluss aller übrigen Schwingungsarten und die entsprechende Periode $T_1$ und Amplitude $z_m$ lassen sich nach den Formeln (27) und (28) (wenn $\nu$ bekannt ist) leicht berechnen.

Auf diese sehr einfache Weise lässt sich jede zusammengesetzte Sinusoide auf rein physikalischem Wege in ihre einzelnen Bestandteile zerlegen, d. h. man erhält die einzelnen Perioden der einfachen sinusoidalen Bestandteile und eine Reihe von Werten $y_m$, die den maximalen Amplituden dieser Sinusoiden proportional sind.

Die Beobachtungen an und für sich sind sehr einfach und lassen sich rasch durchführen; man braucht nur die Umdrehungsgeschwindigkeit des Elektromotors zu ändern und zugleich die Ausschläge des Galvanometers zu verfolgen.

Diese Methode zur Analysierung zusammengesetzter harmonischer Schwingungen beruht also auf demselben Prinzip, wie das des Frequenzmessers, nur hat man beim letzteren Apparat mit einer grossen Anzahl von Empfängern (Resonatoren) zu tun, während hier nur ein Resonator — nämlich das Galvanometer — zur Anwendung kommt, wobei die Periode der wirkenden Kraft durch Änderung der Drehgeschwindigkeit des Motors variiert wird.

Dies ist also die Theorie dieser Methode.

Um nun ihre praktische Anwendbarkeit einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, habe ich mit meinem Assistenten Herrn Wilip, welcher mir bei diesen Untersuchungen sehr behülflich war und dem ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aussprechen möchte, eine Reihe von Versuchen vorgenommen.

Zur Prüfung der Theorie verfährt man am einfachsten in folgender Weise.

Man nehme eine einfache oder doppelte Sinusoide, bei welcher die Anzahl einzelner Wellen auf der Peripherie des Glaszylinders eine ganze und voraus bekannte Zahl ist.

Alsdann bestimme man in der früher beschriebenen Weise die einzelnen Resonanzpunkte und messe die entsprechende Umdrehungsdauer des Zylinders $T_0$. Daraus findet man nach der Gleichung (26) den Wert von

$$T' = \frac{T_0}{N}.$$

Ist die Theorie richtig und die Methode anwendbar, so muss bei Resonanz $T'$ sich gleich der konstanten Eigenperiode des Galvanometers $T$ ergeben.

Zu den Versuchen wurden folgende drei Kurven verwendet, die auf den beigefügten Figuren 6, 7 und 8 im verkleinerten Maassstabe wiedergegeben sind.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

**Kurve I.** Einfache Sinusoide, $N = 4$, $z_m = 18^{m}/_{m}$.

Die entsprechende Gleichung der Kurve kann man folgendermaassen darstellen (Fig. 6)

$$z = 18 \text{ Sin } x, \dots\dots (29)$$

wo $x = \frac{2\pi}{\lambda}$ wird.

**Kurve II.** Doppelte Sinusoide, $N_1 = 4$, $N_2 = 12$,

$$z_{m_1} = 16^{m}/_{m}, \; z_{m_2} = 8^{m}/_{m}, \; \frac{z_{m_1}}{z_{m_2}} = 2.$$

Kurvengleichung (Fig. 7):

$$z = 16 \text{ Sin } x + 8 \text{ Sin } 3x \dots\dots (30)$$

**Kurve III.** Doppelte Sinusoide, aber mit einer Phasenverschiebung einer der Sinusoiden inbezug auf die Kurve II.

$$N_1 = 4, \; N_2 = 12, \; z_{m_1} = 12^{m}/_{m}, \; z_{m_2} = 6^{m}/_{m}, \; \frac{z_{m_1}}{z_{m_2}} = 2.$$

Kurvengleichung (Fig. 8):

$$z = 12 \text{ Sin } x + 6 \text{ Sin } (3x + \pi) \dots\dots (31)$$

Diese drei Kurven wurden also nach der früher beschriebenen Methode analysiert.

**I^te Versuchsreihe:**

Bei dieser Versuchsreihe war die Periode der Eigenbewegung des Galvanometers

$$T = 4{,}^{s}7$$

und es wurden nur die Perioden $T_0$ gemessen, aus welchen schon $T'$ durch Dividierung durch $N$, $N_1$ oder $N_2$ erhalten wurde.

Es ergab sich nun folgendes:

**Kurve I.** $T' = 4^s{,}7$.

**Kurve II.**
- Aus der Resonanz für $N_1$ $T' = 4^s{,}8$
- Aus der Resonanz für $N_2$ $T' = 4^s{,}7 — 4^s{,}8$

**Kurve III.**
- Aus der Resonanz für $N_1$ $T' = 4^s{,}7 — 4^s{,}8$
- Aus der Resonanz für $N_2$ $T' = 4^s{,}7$.

Die Uebereinstimmung mit der Eigenperiode des Galvanometers $T = 4^s{,}7$ kann als eine höchst befriedigende bezeichnet werden.

**II[te] Versuchsreihe.**

Für diese Versuchsreihe wurde die Eigenperiode des Galvanometers auf

$$T = 1^s{,}39 — 1^s{,}40$$

herabgesetzt und es wurde nicht nur die Umdrehungsdauer $T_0$ bei der Resonanz, sondern auch die einzelnen maximalen Amplituden $y_m$ gemessen und zugleich auch die Form der einzelnen Resonanzkurven näher verfolgt.

Es ergab sich folgendes:

**Kurve I.**

$T' = 1^s{,}42$ $2y_m = 32^m/_m$ Resonanzkurve auf der Fig. 9.

**Kurve II.**

Aus der Resonanz für $N_1$ $T' = 1^s{,}40$ $2y_{m_1} = 28^m/_m$ Resonanzkurve auf der Fig. 10.

Aus der Resonanz für $N_2$ $T' = 1^s{,}39$ $2y_{m_2} = 14^m/_m$ Resonanzkurve auf der Fig. 11.

Die Kurve III wurde diesmal nicht untersucht, da sie nur etwa einen Spezialfall der Kurve II bildet.

Die Uebereinstimmung zwischen den einzelnen $T'$ und $T$ muss ebenfalls als eine sehr befriedigende bezeichnet werden.

Aus diesen Beobachtungen ergaben sich folgende Verhältnisse der Amplituden

$$\frac{y_{m_1}}{y_{m_2}} = \frac{28}{14} = 2{,}00 \quad \text{und} \quad \frac{y_m}{y_{m_1}} = \frac{32}{28} = 1{,}14,$$

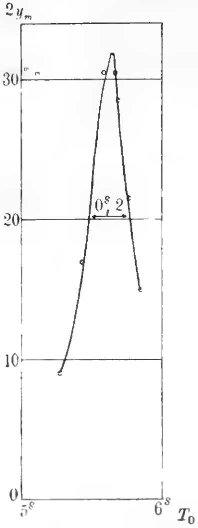



Fig. 9.

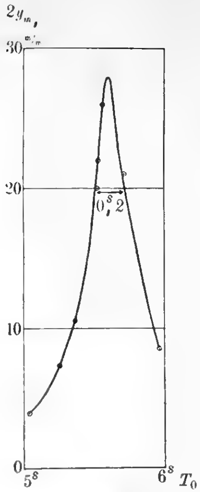



Fig. 10.

während die wirklichen Verhältnisse der maximalen Amplituden der gegebenen einzelnen Sinusoiden waren:

$$\frac{z_{m_1}}{z_{m_2}} = \frac{16}{8} = 2,00 \quad \text{und} \quad \frac{z_m}{z_{m_1}} = \frac{18}{16} = 1,13.$$

Wiederum eine sehr gute Uebereinstimmung.

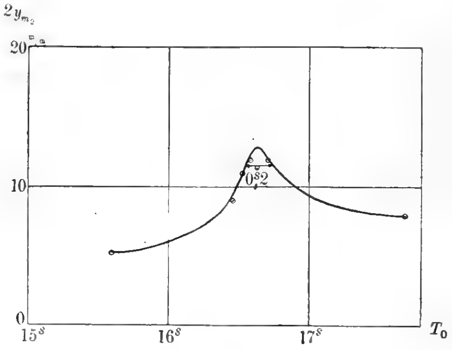



Fig. 11.

Wir sehen also, dass die maximalen gemessenen Amplituden $y_m$ bei der Resonanz wirklich den maximalen Amplituden $z_m$ der betreffenden Sinusoiden proportional sind.

Aus diesen Daten ergeben sich der Formel (28) gemäss folgende drei Werte für $\nu$:

$$\nu = 1{,}13 \quad ; \quad 1{,}14 \quad \text{und} \quad 1{,}14,$$

also im Mittel

$$\nu = 1{,}14.$$

Die Resonanzkurven auf den Fig. 9 und 10 haben, wie ersichtlich, einen sehr steilen Gang, folglich tritt die Resonanzerscheinung selbst sehr prägnant zum Vorschein und der dem Resonanzpunkt entsprechende Wert von $T_0$ lässt sich sehr genau bestimmen.

Diejenige Stelle, wo beide Aeste der Kurve um 0,2 Sekunde von einander entfernt sind, liegt in der Tat von dem Kurvenscheitel weit entfernt.

Die erste dieser Kurven entspricht dem Fall $N = 4$ und $z_m = 18^m/_m$ und die zweite — $N_1 = 4$ und $z_{m_1} = 16^m/_m$.

Was nun die Resonanzkurve für den Fall $N_2 = 12$ (kürzere Periode) und $z_{m_2} = 8^m/_m$ anbelangt (siehe die Fig. 11), so tritt hier die Resonanzerscheinung schon nicht mehr so deutlich hervor, wie bei den beiden früheren Kurven, der betreffende Resonanzpunkt aber lässt sich doch sicherlich bis auf 0,1 Sekunde genau ermitteln, was für praktische Zwecke völlig ausreichend ist.

Diese Versuche haben also in der Tat erwiesen, dass die hier beschriebene Methode die volle Möglichkeit bietet auf rein physikalischem Wege eine zusammengesetzte harmonische Bewegung in ihre einzelnen harmonischen Bestandteile zu zerlegen, wobei sich aus den Beobachtungen nicht nur die Perioden, sondern auch das Verhältnis der Amplituden der einzelnen harmonischen Rewegungen, oder, wenn die Konstante $\nu$ voraus ermittelt ist, die Amplituden $z_m$ selbst (siehe die Formel (28)) sich unmittelbar ergeben.

Wir haben bis jetzt immer vorausgesetzt, dass $N$ eine ganze Zahl ist, nämlich, dass eine ganze Zahl von Wellen sich auf der Peripherie des Glaszylinders lagert.

Nur unter dieser Bedingung darf man $z$ als eine Funktion der Zeit, die keine singulären Punkte hat, betrachten und durch die Formel (20) darstellen.

Ist aber die Anzahl der Wellen auf der Peripherie des Zylinders keine ganze Zahl, — wir werden dieselbe jetzt durch $N'$ bezeichnen, — so tritt nach jeder Umdrehung des Zylinders eine plötzliche Störung der Galvanometerbewegung ein. Diese Störung können wir als eine Aenderung der An-

fangsbedingungen der Bewegung auffassen und dementsprechend für jede bestimmte Umdrehung der Reihe nach die Bewegung des Galvanometers verfolgen. Die Aufgabe lässt sich mathematisch durchführen, aber sie führt zu keinen einfachen und übersichtlichen Resultaten. Folglich ist es viel zweckmässiger diese Frage auf rein experimentellem Wege klarzulegen.

Bedeute nun $N$, wie früher, eine ganze Zahl, so ist es von vornherein ersichtlich, dass der ungünstigste Fall, welcher die maximale Störung nach sich zieht, stattfindet, wenn

$$N' = N + \frac{1}{2}$$

wird.

Ausserdem, je kleiner $N$ wird, desto grösser wird die zu erwartende Störung.

Mit wachsendem $N$ macht sich der Einfluss des Bruches $\frac{1}{2}$ immer weniger geltend und wir nähern uns immer mehr und mehr dem vorigen Fall, wo $z$ als gleichmässig verlaufende Funktion der Zeit betrachtet werden darf.

Zur Feststellung dessen, welchen Einfluss ein solches nicht ganzzahliges $N'$ auf die Bewegung des Galvanometers ausübt, habe ich noch folgende vier Kurven untersucht.

**Kurve I** (frühere Kurve). Einfache Sinusoide. $N = 4$, $z_m = 18^{m}/_{m}$. Kurvengleichung $z = 18$ Sin $x$ (siehe die Figur 6).

**Kurve I'.** Einfache Sinusoide. $N' = 4^1/_2$, $z'_m = 18^{m}/_{m}$.

Kurvengleichung bis zur ersten Störung:

$$z = 18 \text{ Sin } x.$$

Diese Kurve ist auf der Figur 12 im verkleinerten Maassstabe dargestellt, wobei die Störungsstelle in der Mitte der Kurve aufgezeichnet ist.

Fig. 12.

**Kurve IV.** Einfache Sinusoide. $N = 8$, $z_m = 18^{m}/_{m}$.

Kurvengleichung $z = 18$ Sin $x$.

**Kurve IV'.** Einfache Sinusoide. $N' = 8^1/_2$, $z_m' = 18^m/_m$. Kurvengleichung bis zur ersten Störung:

$$z = 18 \text{ Sin } x.$$

**III Beobachtungsreihe.**

Für die Kurve I war es eine teilweise Wiederholung der früheren Versuche.

Die ersten Versuche mit der Kurve I' ergaben $T' = 1^s{,}25$, während für die Kurve I $T'$ fast genau der Eigenperiode des Galvanometers $T = 1^s{,}40$ entsprach (siehe die frühere Zahl).

In diesem Fall ist $T'$ um $0^s{,}15$ kleiner, als es sein dürfte, was jedoch nur etwa 11% ausmacht. Für das Verhältnis der maximalen Amplituden dieser beiden gegebenen Sinusoiden I und I' hat man

$$\frac{z_m'}{z_m} = \frac{18}{18} = 1,$$

während die Beobachtungen mit dem Galvanometer

$$\frac{y_m'}{y_m} = 0{,}7.$$

ergaben.

Bei Versuchen an einem anderen Tage ergab sich:

| | | |
|---|---|---|
| Kurve I | $N = 4$ | $T' = 1^s{,}37$ |
| Kurve I' | $N' = 4^1/_2$ | $T' = 1{,}23.$ |

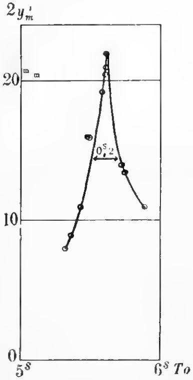


Fig. 13.

Der Unterschied in den Werten von $T'$ beträgt also $0^s{,}14$, was wiederum etwa 10% ausmacht.

Für das Verhältnis der Amplituden ergab sich

$$\frac{y_m'}{y_m} = 0{,}8.$$

Wir sehen also, dass in diesem Fall, welcher als ein sehr ungünstiger zu bezeichnen ist, da der absolute Wert von $N'$ verhältnismässig sehr klein ist, eine gewisse Störung in den Werten von $T'$ und $y_m$ eintritt, dieselbe aber keineswegs sehr bedeutend ist.

Interessant ist dabei zu bemerken, dass die Re-

sonanzkurve selbst für die Kurve I′, wo $N' = 4^1/_2$ war, einen sehr ausgeprägten Charakter aufweist, wie dies aus der beigefügten Fig. 13 zu ersehen ist; somit lässt sich der betreffende Resonazpunkt auch in diesem Fall sehr genau feststellen.

Die Beobachtungen mit den Kurven IV und IV′, welche einem viel günstigeren Fall entsprechen, da $N'$ grösser ist, haben folgendes ergeben:

**Kurve IV.** $N = 8$, $T' = 1{,}^s39$

**Kurve IV′.** $N' = 8^1/_2$ $T' = 1{,}^s44$

$$\frac{y'_m}{y_m} = 0{,}9.$$

Der Unterschied in den Perioden beträgt in diesem Fall nur $0{,}^s05$, was 3,6% ausmacht; auch das Verhältnis der Amplituden nähert sich mehr der Einheit.

Wir sehen also, dass, je grösser der absolute Wert von $N'$ ist, desto genauer sich die Zerteilung einer zusammengesetzten Sinusoide in ihre einzelnen Bestandteile vollziehen lässt, wie auch à priori zu erwarten war, wenn aber $N'$ eine ganze Zahl ist, so führt die Methode zu ganz vertrauenswerten Resultaten.

In der Praxis wird es meistenteils immer möglich sein, $N'$ gross zu machen, etwa durch Wiederholung gewisser Kurvenstücke, oder sogar für $N'$ eine ganze Zahl zu wählen, da bestimmte Kurvenstüke sich öfters wiederholen. Der letztere Fall wird selbstverständlich der zweckmässigste sein.

Die hier beschriebene *physikalische* Methode der Analysierung zusammengesetzter harmonischer Schwingungen kann nicht nur in der Seismometrie, sondern in manchen anderen Zweigen der physikalischen Wissenschaften eventuell eine Anwendung finden, z. B. bei akustischen Erscheinungen und manchen anderen periodischen Bewegungen. Sie könnte auch möglicherweise in der Physiologie und Medizin vom Nutzen sein, etwa bei dem Studium der charakteristischen Erscheinungen bei den periodischen Kontraktionen des menschlichen Herzens. Als Beispiel dafür sind auf der folgenden Figur 14 zwei Kurven für die Pulsschwebungen eines an Nephritis leidenden Menschen wiedergegeben; eine dieser Kurven wurde vor (obere Kurve) und die andere eine Stunde nach dem Essen (untere Kurve) aufgenommen. Man sieht auf denselben, dass, ausser der Hauptperiode, welche den normalen Pulsschwebungen entspricht, noch sekundäre Schwingungen

vorhanden sind, deren Ursprung und Bedeutung bis heutzutage noch nicht aufgeklärt ist.

Selbstverständlich ist es, dass bei solchen und ähnlichen Kurven es immer möglich ist, so zu verfahren, dass $N'$ eine ganze Zahl wird.

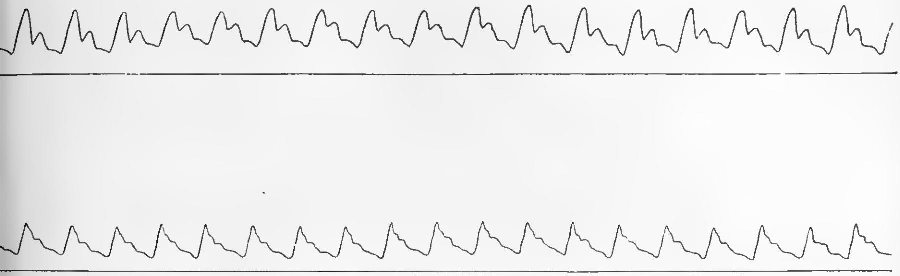


Fig. 14.

Die hier beschriebenen Versuche, welche die volle Anwendbarkeit dieser Methode zur Zerlegung zusammengesetzter harmonischer Schwingungen bewiesen haben, wurden zwar unter ziemlich ungünstigen Bedingungen und mit nicht ganz zutreffenden Hilfsmitteln ausgeführt.

Erstens war die mir zur Verfügung stehende Selenzelle ein ganz einfaches und wenig empfindliches Präparat, welches nach einigen Stunden Arbeit eine gewisse Ermüdung aufwies und der Erholung bedurfte, um weiter brauchbar zu werden. Zweitens war es äusserst schwer die Drehgeschwindigkeit des Elektromotors konstant zu halten — eine wesentliche Bedingung für das Gelingen dieser Versuche, — da derselbe keinen Regulator hatte und sehr den Spannungsschwankungen in der Hauptstromleitung ausgesetzt war.

Drittens war das Galvanometer ein altes, ziemlich unempfindliches Exemplar, welches durch Verkürzung seiner Eigenperiode noch unempfindlicher wurde.

Mit anderen Hilfsmitteln könnte man sicherlich noch bessere und schärfere Resultate erzielen.

Zu diesem Zweck habe ich ein sehr empfindliches Drehspulgalvanometer von der Firma Hartmann und Braun auf spezielle Bestellung (Eigenperiode etwa 1 Sekunde) bezogen und einen speziellen Elektromotor

mit Regulator, sowie empfindliche, wenn nötig, abzuwechselnde Selenzellen bestellt.

Mit denselben hoffe ich imstande zu sein, ein sehr kompaktes und bequem zu behandelndes Instrumentarium zusammenzustellen, mit welchem eine zweckentsprechende Analyse beliebig zusammengesetzter harmonischer Schwingungen vorgenommen werden kann.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О руководящей формѣ *Pseudomonotis*'овыхъ слоевъ верхняго тріаса Сѣвернаго Кавказа и Аляски.

П. В. Виттенбурга.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 3 апрѣля 1913 г.).

Открытіе *Pseudomonotis ochotica* въ черныхъ сланцахъ Крыма арктической фаціи, сдѣланное К. К. фонъ-Фогтомъ[1]) въ 1901 г., вызвало общій интересъ, такъ какъ присутствіе этого вида, опредѣлявшагося ранѣе за *Monotis salinaria*, было впервые обнаружено въ медитерранномъ тріасѣ. Близкое сходство крымской формы, а также кавказской, найденной В. И. Воробьевымъ въ 1906 г., съ *Pseudomonotis ochotica* было подтверждено А. А. Борисякомъ[2]). Въ связи съ этимъ возникъ вопросъ объ отношеніи данной формы арктическаго тріаса къ *Monotis salinaria*, какъ самой обычной руководящей формѣ норійскаго яруса, уже издавна извѣстной на западѣ въ альпійскомъ тріасѣ и на востокѣ въ Гималаяхъ.

Начиная съ небольшой, но глубокой по своему анализу статьи Bronn'а[3]) (1830 г.) и имъ поставленнаго точнаго діагноза вида *Monotis salinaria* и вплоть до послѣдней монографіи Kittl'я[4]) о *Monotidae* осталось въ силѣ данное

1) Фогтъ, К. К. фонъ. О древнѣйшихъ осадочныхъ образованіяхъ Крыма. Труды Имп. С.-Петербургскаго Общ. Естествоиспытателей. Т. XXXII, в. 1. (прот. зас.), p. 302.

2) Борисякъ, А. А. Pseudomonotis ochotica Tell. Крымско-Кавказскаго тріаса. Извѣст. Геолог. Комитета. XXVIII, № 156. 1909. p. 87.

3) Bronn, H. Ueber die Muschel-Versteinerungen des süd-deutschen Steinsalzgebirges, welche bisher unter dem Namen Pectinites salinarius zusammenbegriffen wurden. Jahrb. f. Min. etc. 1830 p. p. 279.

4) Kittl, E. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. Resultate der wiss. Erforschung d. Balatonsees 1912. I Bd. 1 T. Pal. Bd. II p. 169.

Bronn'омъ описаніе, по которому *Monotis salinaria* имѣетъ косо-овальную, вытянутую въ длину форму; очертанія раковины обладаютъ при условіи хорошей сохранности постояннымъ характеромъ; наружная поверхность раковины покрыта округленными радіальными ребрами; между ребрами перваго и второго порядка вклиниваются изрѣдка такія же третьяго, число ихъ подвержено большому колебанію, достигая иногда 50—60; вслѣдствіе недостаточной сохранности макушечной части раковины замочный аппаратъ былъ мало изученъ, но все же Bronn'у удалось установить, что замокъ беззубый, ни ушка, ни вырѣза для биссуса нѣтъ; положеніе связки указывалось a priori у замочной линіи, подъ угломъ къ макушкѣ; мускульныя отпечатки остались неизвѣстны. Это описаніе было дополнено J. Wanner'омъ[1]), прибавившимъ, на основаніи изученія малайскихъ формъ, что замочный край задняго ушка загнутъ во внутрь до макушки и образуетъ, такимъ образомъ, тонкую нитевидную полоску, прорѣзываемую по своему длиннику выемкой — эта выемка должна была, повидимому, служить мѣстомъ прикрѣпленія лигамента.

Послѣ Wanner'a Rothpletz'омъ[2]) была описана *Monotis salinaria* съ Молукскихъ островов, затѣмъ C. Diener'омъ[3]) изъ Гималайской тріасовой провинціи, Teller'омъ[4]) изъ Памира и Vogel'омъ[5]) съ острова Борнео; почти одновременно съ послѣдними авторами стала приводиться въ фаунистическихъ спискахъ съ разныхъ мѣстъ Америки *Monotis salinaria*; форма аналогичная послѣдней была выдѣлена Gabb'омъ[6]), а затѣмъ Whiteaves'омъ[7]) въ особый самостоятельный видъ *Pseudomonotis subcircularis*; у послѣдней формы изслѣдованію были доступны лишь элементы скульп-

---

1) Wanner, J. Triaspetrifacten der Molukken und des Timorarchipels, in G. Boehm. Geologische Mitteilungen aus dem Indo-Australischen Archipel. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIV, 1907. p. 190.

2) Rothpletz, A. Die Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti im indischen Archipel. Palaeontographica. Bd. 39. 1892. p. 91.

3) Diener, C. Upper triassic Fauna from Pishin District, Baluchistan. Records of the Geol. Surv. of India. T. XXXIV. 1906. p. 13.

» » Ladinic, Carnic and Noric Fauna of Spiti. Mem. of the Geol. Surv. of. India. Ser. XV. Vol. V. Mem. № 3. 1908. p. 130.

4) Teller, F. in E. Suess, Beiträge zur Stratigraphie Centralasiens, Denkschr. K. Akad. d. Wiss. 1894. LXI. p. 460.

5) Vogel. Fr. Beiträge zur Kenntnis der mesozoischen Formationen in Borneo. Sammlungen des Geologischen Reichs-Museums in Leiden. Ser. I, 1902 Bd. VII. Heft. 2. p. 218.

6) Gabb, W. M. Description of the Triassic Fossils of California and the Adjacent Territories. Geological Survey of California. Palaeonotology. 1864. Vol. I, p. 31.

7) Whiteaves, J. F. The fossils of the Triassic Rocks of British Columbia. Geolog. and Natural History Surv. of Canada. Contr. to Canadian Palaeontology. 1889. Vol. I. p. 131.

туры и было извѣстно, что очертаніе раковины варіируеть отъ кругловато й до вытянутой въ длину овалообразной формы, подобно *Monotis salinaria;* конвергирующую съ послѣдней форму Zittel[1]) описалъ съ Новой-Зеландіи, какъ *Monotis salinaria* var. *Rhichmondiana.* Изъ изложеннаго вытекаетъ, что такая характерная и руководящая форма, какъ *Monotis salinaria* имѣла въ Тетисѣ большое распространеніе и доходила до сѣверныхъ его предѣловъ. Одновременно развивалась, повидимому въ арктической области, аутохтонная группа *Pseudomonotis ochotica*, описанная впервые графомъ Kayzerling[2]) съ бухты Мамги на южномъ берегу Охотскаго моря какъ *Avicula ochotica* и одна изъ ея варіацій, именно var. *media*, сравнивавшаяся непосредственно съ *Monotis salinaria.* Эта же форма была впослѣдствіи открыта въ большомъ количествѣ индивидуумовъ Чекановскимъ на берегахъ рѣки Яны у Верхоянска. Собранная имъ коллекція послужила матеріаломъ для монографіи Fr. Teller'a[3]). Teller отнесъ эти ребристыя авикулиды, подверженныя вслѣдствіе деформаціи и плохой сохранности въ сланцахъ большимъ колебаніямъ контуровъ, по наличности биссусоваго ушка къ роду *Pseudomonotis* и сравнивалъ ихъ лишь по общему характеру ребристости съ *Monotis salinaria;* послѣднее обстоятельство и послужило въ дальнѣйшемъ поводомъ къ отождествленію Renz'омъ[4]) этихъ формъ.

Во время изученія тріасовыхъ отложеній[5]) въ Кубанской области въ 1911 году въ бассейнахъ рѣкъ Малой Лабы и Бѣлой я, естественно, не могъ не удѣлить вниманія этой характерной, родственной *Monotis salinaria* формѣ, широко распространенной въ Гальштеттскихъ известнякахъ сѣверныхъ Альпъ, при чемъ особенно тщательно я отнесся къ выясненію ея стратиграфическаго положенія. Въ цѣляхъ детальнаго изученія замка я привезъ съ собой значительное количество правыхъ и лѣвыхъ створокъ удовлетворительной сохранности. Благодаря искусству препаратора Геологическаго Музея О. В. Кнырко, удалось отпрепаровать изъ плотныхъ, трудно поддающихся препаровкѣ известняковъ элементы замка правой створки, яв-

1) Zittel, A. Fossile Mollusken und Echinodermen aus Neu-Seeland. Reise Seiner Majestät Fregatte Novara um die Erde. 1864. Geolog. Theil. I. Bd. p. 26.

2) Kayserling, A. Fossile Mollusken in v. Middendorffs «Sibirische Reise». Petersburg. 1848. Bd. I, Th. 1 Geog. p. 257.

3) Teller, Fr. in E. v. Mojsisovics, Arktische Triasfaunen. Mémoires de l'Acad. Imp. d. Sc. de St.-Pétersbourg, VII série. 1886, T. XXXIII, № 6, p. 101.

4) Renz, C. Ueber Halobien und Daonellen aus Griechenland nebst asiatischen Vergleichsstücken. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1906, I, p. 39.

5) Виттенбургъ, П. Новыя данныя о стратиграфіи кавказскаго тріаса. Изв. И. Акад. Наукъ. 1912: p. 433.

ляющейся рѣшающей для родового опредѣленія, а также и лѣвой, въ силу чего стало возможно ближе подойти къ познанію замочного аппарата этой руководящей формы *Pseudomonotis*'овыхъ известняковъ.

Мнѣ хотѣлось бы здѣсь изложить въ сжатомъ видѣ новыя данныя, полученныя мною при изученіи кавказской верхне-тріасовой *Pseudomonotis*, проливающія свѣтъ на изученіе рода *Pseudomonotis* вообще, а въ особенности его тріасовыхъ представителей, и подвергнуть обсужденію для сравненія характерныя особенности вида *subcircularis* съ Аляски, установивъ окончательно принадлежность его къ роду *Pseudomonotis*. До сихъ поръ оставалось неизвѣстно строеніе замочной линіи и ея биссусоваго ушка, въ силу чего приходилось высказываться лишь предположительно за отнесеніе вида *subcircularis* къ роду *Pseudomonotis*, если не считать искусственной реконструкціи ушка у F. Frech'а[1]), повторенной Renz'омъ; Hyatt[2]) подтвердилъ данныя опредѣленія, но не опубликовалъ до сихъ поръ своего описанія.

Кавказская верхне-тріасовая *Pseudomonotis* является всегда косоовальной, вытянутой въ длину формой, какъ *Monotis salinaria* Bronn (ср. Goldfus, Petrifacta Germaniae p. 132 Таб. CXXI ф. 1a); ея лѣвая и правая створки почти одинаковой выпуклости съ пологостью въ сторону передняго края, а также къ крылообразному заднему ушку, имѣющему авикулидный характеръ. Радіальныя округлыя ребра перваго порядка покрываютъ всю раковину числомъ до 25—35. Между ними вклиниваются у взрослыхъ формъ начинаясь нѣсколько выше средины, ребра второго порядка, ребра третьяго порядка сравнительно рѣдки. У вполнѣ развившихся формъ ребра становятся шире и грубѣе, и въ большинствѣ случаевъ уступаютъ по тонкости строенія скульптуры альпійской *salinaria* изъ Гальштеттскихъ известняковъ, съ хорошими образцами которой, хранящимися въ Геологическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ, я имѣлъ возможность сравнивать найденныя мною формы. Кольца наростанія тѣсно покрываютъ заднее крылообразное ушко и распространяются по всей раковинѣ вплоть до висцеральнаго края съ промежутками 0,3—0,5 мм., вполнѣ соотвѣтствуя приводимымъ Wanner'омъ[3]) кольцамъ наростанія у *salinaria* съ Серанга. Большая часть раковины покрыта волнообразными, концентрическими кольцами, рѣзко выдѣляющимися по мѣрѣ приближенія къ заднему краю створки, какъ это отмѣ-

---

1) Frech, Fr. in Lethaea geognostica, I Bd. 2 T. Таб. 68. ф. 3a.

2) Hyatt, A. in E. v. Mojsisovics, Beitr. z. Kenn. d. obertriad. Cephalopoden-Faunen des Himalaya. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-Nat. Cl. 1896. LXIII. p. 690.

3) Wanner, J. l. c. p. 192.

чено для *salinaria* Renz'омъ[1]). Макушка расположена ближе къ переднему краю, не выдается и не перегибается впередъ надъ замочнымъ краемъ; послѣдній тянется по прямой линіи, какъ у *salinaria*, что было описано Hörnes'омъ[2]) съ Альпъ и K. Diener'омъ[3]) съ Гималаевъ.

Надъ строеніемъ замка тріасовыхъ *Pseudomonotis* не производилось почти никакихъ наблюденій, въ виду ихъ плохой сохранности; лишь W. Salomon[4]) коснулся характеристики рода *Pseudomonotis* и указалъ на возможное положеніе связки. Руководящимъ признакомъ этого рода служитъ присутствіе биссусоваго ушка у правой створки — признакъ считавшійся достаточнымъ для отнесенія верхне-тріасовыхъ формъ не только къ роду *Pseudomonotis*, но и къ виду *ochotica*.

Замочная линія (см. Таб. I, ф. 1 a) кавказской *Pseudomonotis* распадается на части: переднюю (*vo*), представленную въ видѣ вытянутаго по основанію треугольника, направленнаго своимъ основаніемъ къ макушкѣ, — ареальную пластинку (*a*), покрытую тонкоструйчатыми знаками наростанія; нижняя ея часть, образующая изгибъ, — биссусовый вырѣзъ (*ba*), слегка вогнута и непосредственно переходитъ къ выступающему придатку раковины — биссусовому ушку (*bo*), имѣющему форму трапеціи съ притупленными углами и волнообразной поверхностью; основаніе трапеціи соотвѣтствуетъ широкой выдающейся части ушка, при чемъ одна изъ сторонъ прилегающихъ къ вершинѣ сливается съ area и макушкой, другая же переходитъ въ замочный край задняго крылообразнаго ушка (*ho*), имѣющаго двѣ неглубокія продольныя связочныя выемки (*lr*), изъ которыхъ нижняя глубже и длиннѣе, другая же короче и не столь глубока; онѣ тянутся вдоль замочнаго края на всемъ протяженіи. Въ заднемъ концѣ можно констатировать при помощи небольшого увеличенія еще двѣ небольшихъ выемки, лежащихъ нѣсколько наискось по отношенію къ первымъ, за которыми слѣдуетъ узловатое вздутіе (*n*). Остальная часть замка не показываетъ никакихъ слѣдовъ прикрѣпленія связки. Изъ элементовъ замка лѣвой створки (см. Таб. I, ф. 3 a) удалось отпрепаровать замочную линію, по которой возможно было установить, что въ одной трети замочной линіи ближе къ переднему краю раковины (*vo*), находится длинный округловатый, вытянутый отростокъ (*sv*),

1) Renz, C. l. c. p. 40.

2) Hörnes, M. Die Gastr. u. Aceph. d. Hallst.-Schichten. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Math.-Nat. Cl. Wien. Abt. II. 1855. IX. p. 50.

3) Diener, C. l. c. p. 130.

4) Salomon, W. Ueber Pseudomonotis und Pleuronectites. Zeit. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft. 1900. Bd. LII, p. 359.

отходящій внизъ подъ нѣкоторымъ угломъ (*ra*) обращеннымъ кпереди. Лигаментная связка (*lr*) залегаетъ въ линейной выемкѣ вдоль внутренней части крылообразнаго ушка (*ho*), аналогично правой створкѣ; такимъ образомъ надо думать, что обнаруженные элементы лѣвой створки служили для увеличенія механической связи и устойчивости обѣихъ створокъ въ макушечной части.

Нѣкоторыя изъ описанныхъ формъ я посылалъ въ Вѣну проф. Diener'у, также высказывавшемуся въ рефератѣ[1]) работы А. А. Борисяка о возможности нахожденія *Pseudomonotis ochotica* въ верхнемъ тріасѣ Кавказа и Крыма. Проф. Diener[2]) любезно сообщилъ мнѣ, что сходство кавказскихъ формъ съ *Monotis salinaria* поразительно и отмѣтилъ рѣзкое отличіе этой формы отъ *Pseudomonotis ochotica* въ смыслѣ бо́льшаго числа ея реберъ и ихъ меньшей грубоватости; отличіемъ является также относительно правильное чередованіе болѣе рѣдкихъ и слабыхъ реберъ; ребра прямы, не изогнуты; раковина болѣе вытянута въ длину и показываетъ ясныя концентрическія складки. Несмотря на приведенное сходство съ *Monotis salinaria*, проф. Diener затрудняется отождествлять кавказскія формы съ альпійской. Затѣмъ проф. Diener указываетъ, что такіе крупные, хорошо сохранившіеся экземпляры ему совершенно неизвѣстны изъ Гальштеттскихъ известняковъ, ибо послѣдніе имѣютъ обычно нѣжную и тонкую раковину. Несмотря на свое большое внѣшнее сходство съ *Monotis salinaria*, кавказская форма могла бы, по убѣжденію проф. Diener'а, образовать самостоятельный видъ. Вопросъ же оставленъ былъ открытымъ до установленія элементовъ замка правой створки. Послѣднее можно считать, на основаніи вышеизложеннаго, установленнымъ, поэтому я и предлагаю удѣлить кавказской формѣ особое мѣсто въ ряду верхне-тріасовыхъ *Pseudomonotis* и назвать ее въ отличіе отъ другихъ родственныхъ ей формъ:

### **Pseudomonotis kaukasica** n. sp.

Далѣе проф. Diener констатировалъ въ моемъ матеріалѣ типичную форму *Pseudomonotis ochotica*, причемъ у двухъ правыхъ створокъ этой коллекціи ему удалось, какъ онъ сообщилъ мнѣ, отпрепаровать характерное маленькое биссусовое ушко удовлетворительной сохранности; измѣнчивой силы ребра этой раковины немного изогнуты и дихотомируютъ,

---

1) Diener, C. рефератъ работы: А. А. Борисякъ, Pseudomonotis ochotica Tell. etc. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1910, p. 453.

2) См. архивъ Геологическаго Музея Имп. Академіи Наукъ № 648.

что вполнѣ соотвѣтствуетъ по мнѣнію проф. Diener'a *Pseudomonotis ochotica* Kays.

Исходя изъ этого проф. Diener находитъ излишнимъ вводить для даннаго экземпляра особую варіацію и отождествляетъ его съ намъ извѣстными съ сѣвера-востока Сибири формами. Этотъ же самый экземпляръ показалъ при дальнѣйшей препарировкѣ вполнѣ аналогичный вышеописанному замокъ, въ виду чего я и разсматриваю эту форму въ связи съ другими тождественными построенію замка формами, какъ одну изъ филогенетическихъ стадій развитія *Pseudomonotis kaukasica.* Далѣе я наблюдалъ скульптуру правыхъ створокъ и обнаружилъ конвергенцію ребристости кавказской формы съ арктической: у молодыхъ не вполнѣ развитыхъ формъ *Pseudomonotis kaukasica* мы имѣемъ ребристость *ochotica:* ребра округловатыя, прямыя, у молодыхъ формъ простыя, у развитыхъ дихотомирующія, а затѣмъ уже у вполнѣ взрослыхъ грубоватыя и изогнутыя. Относительно развитія замка можно сказать, что у молодыхъ формъ, какъ намъ удалось наблюдать, треугольная ареальная часть мало измѣнчива, макушка, къ которой подходитъ биссусовый вырѣзъ, не перегибается черезъ замочный край, ушко ясно обособлено и направлено къ лѣвой створкѣ отъ замочной линіи; всю доступную для наблюденія внутреннюю часть замка занимаетъ сравнительно глубокая лигаментная выемка, тянущаяся къ макушкѣ и распространяющаяся по верхней внѣшней сторонѣ биссусоваго ушка, что̀ ясно видно по хорошо сохранившимся бороздкамъ на мѣстѣ бывшаго прикрѣпленія связки. Аналогичныя наблюденія произведены Д. Н. Соколовымъ у *Aucella,* съ чѣмъ онъ меня любезно познакомилъ. Прикрѣпленіе связки къ *биссусовому* ушку остается у кавказскихъ формъ *Pseudomonotis* только въ молодыхъ стадіяхъ развитія, во взрослыхъ связка редуцируется. Отсюда видно, что биссусовое ушко подвергалось измѣненіямъ по мѣрѣ своего развитія и, по одному лишь его присутствію у верхне-тріасовыхъ *Pseudomonotis*, имѣющему родовое значеніе, нельзя судить о принадлежности даннаго экземпляра къ виду *ochotica;* кромѣ того нужно отмѣтить, что ушко кавказской формы не соотвѣтствуетъ по своему характеру арктической.

При монографической обработкѣ группы *Pseudomonotis ochotica* мнѣ придется на основаніи новаго матеріала и новыхъ данныхъ подвергнуть обсужденію строеніе замка этой замѣчательной арктической формы.

Перехожу къ краткому описанію американской формы *Pseudomonotis subcircularis* Gabb.[1]), отождествлявшейся въ свою очередь съ *Pseudomo-*

---

1) Grabau, A. W. and Shimer, H. W. North American Index Fossils Invertebrates New-Iork Vol. I. 1909. p. 451.

*notis ochotica*. Въ литературѣ по верхнему тріасу Америки этотъ видъ часто упоминается, но къ сожалѣнію подробно не описанъ. Въ послѣднее время Frech[1]) далъ небольшую характеристику аляскинской формы, причемъ на основаніи скульптуры и реконструкціи замочной линіи и ушка она была отнесена къ роду *Pseudomonotis*.

Въ старыхъ коллекціяхъ Петелина (1859 г.), сохраняющихся въ Геологическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ, удалось отобрать болѣе двадцати экземпляровъ *Pseudomonotis subcircularis* съ острова Кадьяка (Woody Island)[2]). Различіе этой формы (См. таб. I фиг. 6) отъ *Pseudomonotis ochotica*, даже при первомъ ознакомленіи, рѣзко бросается въ глаза. Ребра большею частью тонкія, простыя, между ними вклиниваются ребра второго порядка; вся раковина покрыта паутиновидными знаками наростанія, дающими формамъ съ сохранившейся раковиной шероховатый сѣтчатый видъ; у вполнѣ развитыхъ формъ задняя часть раковины покрыта концентрическими волнообразными кольцами, сообщающими ребрамъ также волнистый видъ. Форма раковины непостоянна, какъ это видно изъ трехъ прилагаемыхъ рисунковъ, чѣмъ она приближается къ *Pseudomonotis ochotica*, но характерной особенностью, отмѣченной Gabb'омъ, является: «rounded upper end of the anterior margin» «most obvious difference between his species and *Monotis salinaria*», *Pseudomonotis subcircularis* занимаетъ самостоятельное мѣсто. Я не имѣлъ возможности изучить на экземплярахъ Геологическаго Музея полностью замочный аппаратъ, но все же мнѣ удалось впервые на аляскинскихъ экземплярахъ точно установить родъ этой руководящей формы верхняго тріаса Америки.

На одномъ экземплярѣ правой створки (см. Таб. I фиг. 5a, 5b) г. Кнырко удалось отпрепаровать: ясно выраженное ушко, (bo) ареальную пластинку (*a*), которая не высока и сливается съ вытянутымъ краемъ передняго крыла (*vo*), биссусовый вырѣзъ (*ba*) подходитъ почти къ самой макушкѣ (*w*), раздѣляя биссусовое ушко депрессіей, но не выемкой; ушко выдается своимъ узкимъ переднимъ концомъ впередъ, а плоской стороной сливается съ заднимъ краемъ замочной линіи, на которой до сихъ поръ не удалось локализировать лигаментъ. По характеру строенія замочной линіи *Pseudomonotis kaukasica* и *Pseudomonotis subcircularis* существенно отличаются другъ отъ друга, какъ это видно на прилагаемыхъ снимкахъ. Отличія выражаются главнымъ

1) Frech, Fr. Lethaea Geognostica. 2 T. 1. Bd. текстъ къ таблицѣ 68, ф. 4 c, d.

2) Одними авторами пишется Кадьякъ (Woody Island-Harriman Alaska Expedition. 1910. Vol. IV, p. 51.) другими Кодіакъ (A. Atwood, Alaska Peninsula. Bull. U. S. Geol. Sur. № 467. 1911).

образомъ въ строеніи ушка, биссусоваго вырѣза и замочной линіи; еще большее различіе упомянутыхъ формъ наблюдается по отношенію къ *Pseudomonotis ochotica*, биссусовой вырѣзъ которой и вытянутое ушко позволяютъ ей занять самостоятельное мѣсто въ ряду верхнетріасовыхъ *Pseudomonotis*'овъ. Изъ аляскинскихъ формъ лишь одна имѣетъ сходство съ *Pseudomonotis ochotica* var. *densisstriata*; ее я отношу къ

**Pseudomonotis subcircularis** var. **kadjakensis** mihi,

какъ имѣющей полную аналогію по своей скульптурѣ съ *Pseudomonotis subcircularis* и отличающейся отъ нея лишь вытянутой формой, что можетъ зависѣть отъ не вполнѣ удовлетворительной сохранности раковины.

Отождествленіе *Pseudomonotis subcircularis* съ *Pseudomonotis ochotica* не разъ обсуждалось въ литературѣ; достаточно упомянуть о работахъ Teller'a[1]), E. v. Mojsisovics'a[2]) и P. Smith'a[3]), удѣлявшихъ болѣе вниманія, чѣмъ другіе изслѣдователи, данному вопросу, но не пришедшихъ къ опредѣленнымъ выводамъ.

Весьма возможно, что вмѣстѣ съ *Pseudomonotis subcircularis* встрѣчается и *Pseudomonotis ochotica*[4]), но формы, описанныя и Gabb и Whiteaves, я отождествляю съ формами коллекціи Петелина, которыя однако не считаю возможнымъ идентифицировать по неоднократномъ сличеніи съ оригиналами Teller'a, хранящимися въ Геологическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ, съ арктической формой Охотскаго моря и Верхоянска.

Fr. Frech[5]) нашелъ возможнымъ не только отождествить *Pseudomonotis subcircularis* съ *Pseudomonotis ochotica* var. *densisstriata*, но даже выдѣлилъ новыя разновидности; насколько послѣднее обосновано нельзя судить по тому небольшому описанію, которымъ сопровождаются снимки аляскинской формы коллекціи Бреславльскаго Университета.

---

1) Teller, Fr. in E. v. Mojsisovics, Ueber einige Japanische Trias-Fossilien. Beitr. zur Pal. Oestr-Ung. u. d. Orients. Bd. VII. p. 175.

2) Mojsisovics, E. v. Ueber Pseudomonotis ochotica und Pseud. subcircularis. Sitz. d. math.-nat. Cl. v. 24 April 1902. Sonderabruck aus dem akademischen Anzeiger № XIII.

—— Beitr. zur Kenntniss d. obertriadischen Cephalop.-Faunen d. Himaloya. Denkschr. d. K. Akad. d. wiss. Wien. Math.-Nat. Cl. Bd. LXIII. 1896. p. 679—700.

3) Smith, P. Ueber Palecypoden-Zonen in der Trias Nord-Amerika. Centr. f. Min. etc. 1902. p. 689.

4) Steinmann, G. Ueber marine Trias in Perú. Centralb. f. Min. etc. 1909 p. 616.

5) Frech, Fr. l. c. текстъ къ таблицѣ 68 ф. 4 c. d.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что до тѣхъ поръ, пока у насъ не будетъ лучшаго и болѣе полнаго матеріала этого распространеннаго и характернаго по своей ребристости вида, всѣ наши опредѣленія упомянутыхъ формъ за *Pseudomonotis ochotica* будутъ неточны и, по справедливому замѣчанію проф. Diener'а [1]), будутъ носить «the stamp artificial construction»; послѣднее подтверждается также указаніями всѣхъ авторовъ, включая и C. Renz'а, [2]) отмѣчающими плохую сохранность матеріала и свидѣтельствующими о томъ, что всѣ обобщенія «stützen sich auf diese recht subtilen Betrachtungen»; отсюда понятно, почему одна и таже форма, какъ, напримѣръ, описанная съ Rotti Rothpletz'омъ *Monotis salinaria*, то ставится въ синонимику [3]) *Pseudomonotis ochotica*, то снова относится къ *Monotis salinaria*, какъ это видно изъ послѣдней монографіи Kittl'я [4]). Въ силу такой измѣнчивости характеристики нельзя признать постоянства формы, и все сводится не къ объективному изслѣдованію, а къ различному пониманію и толкованію вида [5]) вообще и къ субъективному взгляду на одну и ту же форму, по причинѣ неудовлетворительной ея сохранности.

Всѣ изслѣдователи, которымъ приходилось непосредственно собирать или изучать верхне-тріасовыя *Pseudomonotis*, указываютъ на ихъ массовыя скопленія въ пластахъ. Въ силу такого массоваго скопленія раковинъ, я склоненъ думать, что верхнетріасовыя *Pseudomonotis*, ведя колоніальный образъ жизни, прикрѣплялись биссусомъ къ предметамъ и, стѣсненныя въ своихъ движеніяхъ и ростѣ, находились въ неблагопріятныхъ условіяхъ развитія какъ своей внѣшней формы и контуровъ, такъ и структуры. Проводя жизнь въ тихой водѣ среди тріасовыхъ рифовъ, какъ это имѣетъ мѣсто на Кавказѣ, раковина крѣпла [6]) и утолщалась, чѣмъ и объясняется хорошая сохранность кавказскаго матеріала. Не исключена возможность того, что раковина животнаго, умирая, теряла отъ механическаго тренія подъ дѣйствіемъ волнъ легко обламывающіяся части, какъ, напримѣръ, биссусовое ушко правой створки, а въ особенности выдающееся ушко лѣвой, чѣмъ можетъ быть объяснено отсутствіе у лѣвыхъ створокъ отростка и его рѣдкое нахожденіе у правыхъ, притомъ лишь у хорошо сохранившихся

---

1) Diener, C. l. c. p. 130.
2) Renz, C. l. c. p. 40.
3) Renz, C. l. c. p. 39.
4) Kittl, E. l. c. p. 169.
5) Döderlein, L. Ueber die Beziehungen nahe verwandter «Thierformen» zu einander. Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie. 1902. Bd. IV. p. 413.
6) Ср. Decke, W. Ueber Zweischaler. Neues Jahrb. f. Min. 1913.

формъ, въ виду особенности строенія ушка. Я надѣюсь, что при переработкѣ новаго матеріала альпійской *Monotis salinaria* будетъ обнаружено биссусовое ушко, которое подтвердитъ вышесказанное мною предположеніе и оправдаетъ обозначеніе въ учебникѣ геологіи E. Kayser'a[1]) *Monotis salinaria*, какъ *Pseudomonotis*.

Большое количество верхне-тріасовыхъ *Pseudomonotis*, ставшихъ извѣстными за послѣднее время, заставляетъ выдѣлить эти формы въ естественныя группы подобно тому, какъ это сдѣлано Bittner'омъ[2]) для нижнетріасовыхъ *Pseudomonotis*.

Наибольшимъ распространеніемъ пользуется арктическая форма группы:

### A) **Pseudomonotis ochotica** Kays.

Раковина покрыта рѣзко выраженными прямыми радіальными ребрами всѣхъ трехъ порядковъ; наружная поверхность покрыта слабо выраженными кольцами наростанія; очертанія раковины непостоянны и большею частью косо-овальны, вытянуты въ длину; заднее ушко авикулиднаго строенія, переднее загнуто впередъ; на правой створкѣ у макушки находится, какъ непосредственное продолженіе прямого замочнаго края, зубообразный отростокъ, разсматриваемый Teller'омъ, какъ рудиментарное биссусовое ушко, вытянутое впередъ и отдѣленное разрѣзомъ отъ передняго ушка. Правая и лѣвая створки почти одинаково выпуклы. Представители этой группы находятся: у Верхоянска, на Верхоянскомъ хребтѣ (коллекція И. Черскаго), на южномъ берегу Охотскаго моря у бухты Мамги, на островѣ Котельномъ — мысъ Медвѣжій, въ Японіи — провинція Рикузенъ, на Шпицбергенѣ, Аляскѣ (?), Перу (?)

### B) **Pseudomonotis subcircularis** Gabb.

(Таб. I фиг. 5a, 5b, 6, 7).

Ребра шире и округленнѣе чѣмъ у *Pseudomonotis ochotica;* вышина раковины превосходитъ длину; передняя ея часть болѣе округлена; идущее отъ макушки биссусовое ушко, не совпадаетъ съ замочнымъ краемъ; биссусовый вырѣзъ не сплошной и ушко примыкаетъ подъ нѣкоторымъ угломъ къ его переднему краю, отдѣляясь депрессіей.

---

1) Kayser, E. Geologische Formationskunde. Stuttgart. 1908. p. 375.

2) Bittner, A. Ueber Pseudomonotis Telleri und verwandte Arten. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanstalt. 1900, Bd. 50 Heft. 4. p. 566.

Представители этой группы находятся: на островѣ Кадьякѣ во многихъ мѣстахъ Аляски, Калифорніи и Скалистыхъ горахъ, Перу (?)

### C) **Pseudomonotis kaukasica** mihi.

(Таб. I Фиг. 1 a, 1 b, 2, 3 a, 3 b, 4).

Ребра крупнѣе чѣмъ у *salinaria*, слабо изогнуты благодаря концентрическимъ кольцамъ и знакамъ наростанія; форма раковины преимущественно косо-овальная, вытянутая въ длину. Строеніе замка, ушка и area отличаютъ ее отъ предшествовавшихъ группъ. Къ этой группѣ, кромѣ кавказскихъ и крымскихъ формъ, нахожу возможнымъ причислить *Monotis salinaria*, описанную Teller'омъ съ Памира, также описанныя Wanner'омъ формы: *Pseudomonotis ochotica* var. *densisstriata* Teller и *Monotis salinaria* Br. Виды же, описанные Renz'омъ съ Rotti: *Pseudomonotis ochotica* var. *densisstriata* я затрудняюсь, вслѣдствіе недостаточности описанія и искусственности реконструкціи, включить въ описываемую группу, но полагаю, что нѣтъ основаній для отнесенія ея къ группѣ *ochotica*.

### D) **Monotis (Pseudomonotis) Richmondiana** Zittel

### E) **Monotis (Pseudomonotis) salinaria** Bronn

имѣютъ нѣжныя радіальныя ребра трехъ порядковъ, косо-овальную форму, прямой замочный край, авикулообразное заднее ушко; недостаточная изученность замка не позволяетъ высказаться за самостоятельность этихъ группъ.

Къ группѣ *Pseudomonotis Richmondiana* относится также var. *truncata* Frech (Lethaea geognostica, 2 Th., I Bd. Taf. 68, Fig. 4 c. d.). Формы, описанныя Vogel'омъ съ Борнео и Diener'омъ съ Гималаевъ стоятъ ближе къ *Pseudomonotis kaukasica*, чѣмъ къ *salinaria*, но точно установить ихъ положеніе до новой переработки матеріала представляется невозможнымъ, и поэтому вопросъ этотъ остается открытымъ, такъ же, какъ и вопросъ относительно вида *salinaria*, описаннаго съ Тимора Rothpletz'омъ.

*Pseudomonotis ochotica* и родственныя ей формы считаются характерными руководящими видами верхняго тріаса, стратиграфическое положеніе которыхъ не точно выяснено.

Для группы *Pseudomonotis kaukasica* немаловажное значеніе имѣетъ указаніе на ея точное стратиграфическое положеніе. Представители этой группы, найденной in situ въ обнаженіи у «Развальнаго Камня», гдѣ они являются породообразующими, залегаютъ непосредственно надъ черными

слюдистыми сланцами съ *Koninkina Telleri* и подъ известняками со *Spirifer Monzawinii*, слѣдовательно надъ карнійскимъ ярусомъ, распространяясь по самому низу известняковой толщи норійской зоны гальштеттскаго habitus'а, который можно назвать, въ отличіе отъ другихъ отложеній — Тхаческимъ известнякомъ, столь типичнымъ для данной мѣстности. Затѣмъ помимо «Развальнаго камня» *Pseudomonotis kaukasica* встрѣчается въ тѣснинѣ р. Ходзь «Мѣшкѣ» у Ходзьской лѣсной караулки, при подъемѣ на гору Тхачъ со стороны Кунскихъ полянъ и во многихъ другихъ мѣстахъ.

P. Smith относитъ *Pseudomonotis subcircularis* къ верхнему отдѣлу норійскаго яруса; K. Diener[1]) приводитъ *Monotis salinaria* изъ средняго отдѣла того же яруса, надъ *Spiriferina Grisbachi*; та же форма констатирована въ самомъ нижнемъ его отдѣлѣ. Поэтому возникаетъ вопросъ, не представляетъ ли *Pseudomonotis kaukasica* древнѣйшую форму этого рода въ верхнемъ тріасѣ и не служитъ ли она родоначальницей вѣтви «*salinaria*», послѣднимъ звеномъ въ развитіи которой является *Pseudomonotis ochotica*. Развиваясь на Кавказѣ, *Pseudomonotis* распространялась на западъ въ область альпійскаго тріаса съ одной стороны и на востокъ въ область Гималаевъ съ другой, отсюда далѣе на юго-востокъ по Индо-Австралійскому архипелагу и Новой Зеландіи, наконецъ черезъ Японію и Америку на сѣверъ. Здѣсь она развивалась въ самостоятельную форму, чѣмъ и объясняется ея большое горизонтальное распространеніе вплоть до Шпицбергена черезъ Ново-Сибирскіе острова.

Приводимая мною группировка схематична и требуетъ дальнѣйшей обстоятельной обработки этого интереснаго вопроса, а также изученія фауны «*Monotis* Beds» Гималаевъ, какъ и «Monotisschichten Альпъ».

Изученіе кавказскаго матеріала дастъ не только возможность уяснить причины разнорѣчивыхъ мнѣній предшествовавшихъ изслѣдователей, но и прольетъ свѣтъ на познаніе этихъ формъ, ибо сѣверный Кавказъ служилъ проливомъ, соединявшимъ альпійскій бассейнъ съ гималайскимъ.

Тріасовая фауна Албаніи, описанная Arthaber'омъ[2]), показала значительное присутствіе индійскихъ формъ въ среднеморскомъ тріасѣ, поэтому необходимо удѣлить большее вниманіе изученію тріасовой фаунѣ Кавказа и искать переходныя формы именно въ этой части Тетиса.

---

1) Diener, C. The Trias of Himalaya. Mem. of the Geol. Surv. of India. vol. XXXVI, № 3. 1912. p. 130.

2) Arthaber, G. v. Die Trias von Albanien. Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Oestr. — Ung. u. Orients. Bd. XXIV, 1911.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 марта — 15 мая 1913 года).

15) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 5, 15 марта. Стр. 241—278. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

16) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 6, 1 апрѣля. Стр. 279—334. и 2 табл. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

17) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 7, 15 апрѣля. Стр. 335—376. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

18) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 8, 1 мая. Стр. 377—412. 1913. lex. 8°.—1614 экз.

19) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXVI, № 4. Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля. Отдѣлъ B: Географія физическая и математическая. Вып. 4. (Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903 sous la direction du baron E. Toll. Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 4. А. М. Бухтѣевъ. Приливы у сибирскаго побережья Сѣвернаго Ледовитаго Океана по наблюденіямъ Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1903 гг. I. Приливы на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра. Съ 2 табл. рис., 1 картой и 3 діаграммами. (II + 23 + III стр. и II стр. + 1 табл. къ тому XXVI, № 2). 1912. 4°. — 800 экз. Цѣна 95 коп.; 2 Mrk. 15 Pf.

20) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXVIII, № 3. Научные результаты экспедиціи братьевъ Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 г., подъ начальствомъ О. О. Баклунда. Вып. 3. (Résultats scientifiques de l'Expédition des frères Kuznecov (Kouznetzov) à l'Oural Arctique en 1909, sous la direction de H. Backlund. Livr. 3). О. О. Баклундъ. Горныя породы Полярнаго Урала и ихъ взаимныя отношенія. Часть I. Восточный склопъ въ области рр. Ханема и Харава. Съ 2 таблицами фотографій, 1 картой и 13 рисунками въ текстѣ. (II + 151 стр.). 1912. 4°. — 800 экз. Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

21) **Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1912. Томъ XVII, № 3—4. Съ 7 таблицами, 3 картами и 54 рис. въ текстѣ. (X + I + 219 — 654 + I + XV — LXXXI + II стр. + обложка къ XVII тому). 1913. 8°. — 663 экз.

22) **Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ**, преимущественно по коллекціямъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. Подъ редакціею Директора Музея акад. Н. В. Насонова. Птицы (Aves). Томъ I. В. Л. Біанки. Colymbiformes и Procellariiformes. Полутомъ второй. Съ 3 таблицами (табл. VIII—X). (III + 4 + XXXVIII + 385 — 979 стр. + два титула и обложка къ 1 тому). 1913. 8°. — 900 экз.

Цѣна 2 руб. 70 коп., 6 Mrk.

23) **Россія и Италія.** Сборникъ историческихъ матеріаловъ и изслѣдованій, касающихся сношеній Россіи съ Италіей. Томъ второй. Выпускъ 2. Съ приложеніемъ двухъ снимковъ. (IV + 225 — 685 + III стр.). 1913. 8°. — 650 экз. Цѣна 2 руб. 50 коп.; 5 Mrk. 55 Pf.

24) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1912.** Тома XVII-го книжка 4-я. (VIII + 411 стр.). 1913. 8°. — 813 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.

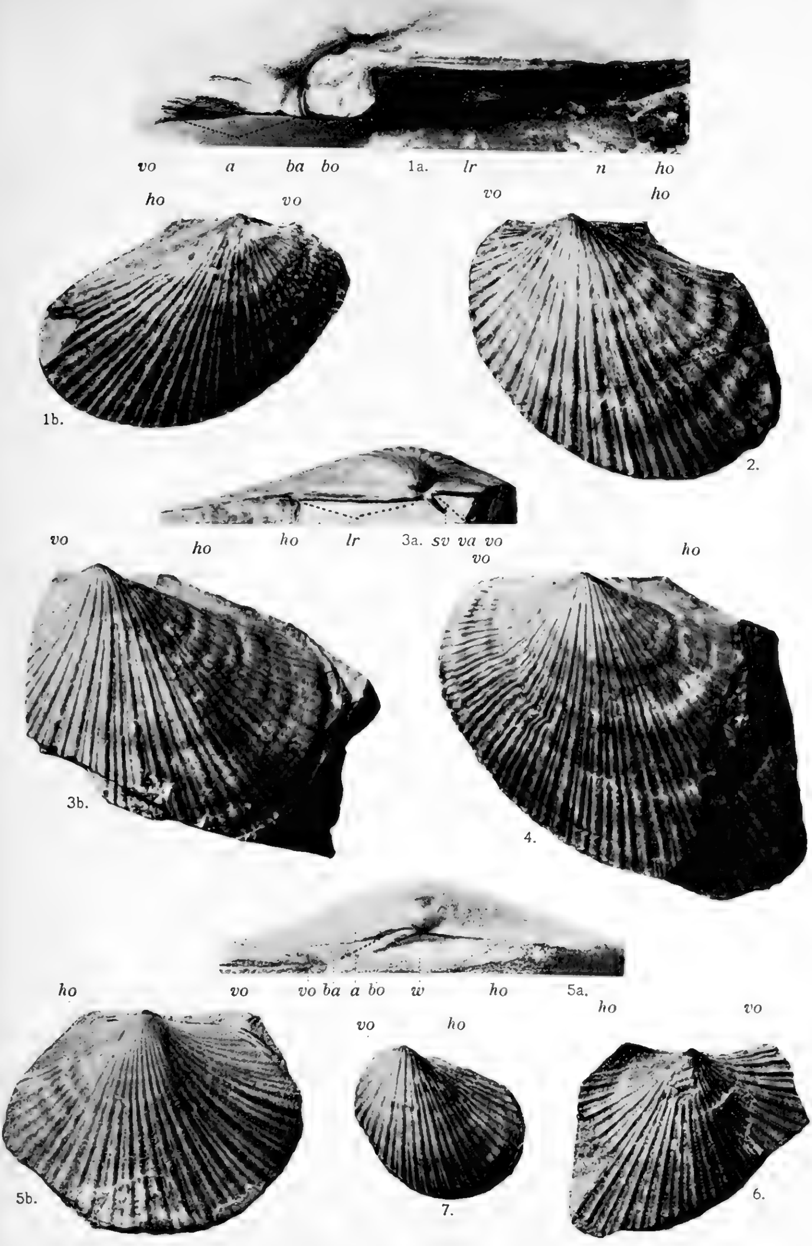
25) **Сборникъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ.** Томъ XC, № 2. В. М. Истринъ. Хроника Іоанна Малалы въ славянскомъ переводѣ. Книги одиннадцатая — четырнадцатая. (I + 31 стр.). 1913. 8°. — 663 экз. Цѣна 30 коп.; 70 Pf.

26) **Пушкинъ и его современники.** Матеріалы и изслѣдованія. Выпускъ XVI. (III + 177 + V стр. + 1 рис. + обложка къ тому IV). 1913. 8°. — 713 экз.
Цѣна 75 коп.

27) **Собраніе сочиненій Александра Николаевича Веселовскаго.** Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ. Томъ второй. Вып. 1. (XI + 148 стр.). 1913. 8°. — 2013 экз.
Цѣна 50 коп.; 1 Mrk. 10 Pf.

28) **Сочиненія Михаила Дмитріевича Чулкова.** Изданіе Отдѣленія русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ. Томъ I. Собраніе разныхъ пѣсенъ. Части I, II и III съ Прибавленіемъ 1770 — 1773 гг. Съ приложеніемъ портретовъ М. Д. Чулкова разнаго времени и снимковъ съ его подписей и печатнаго текста Пѣсенника. (II + VIII + 779 стр.). 1913. 8°. — 913 + 2 вел. экз. Цѣна 2 руб. 50 коп.; 5 Mrk. 50 Pf.

П. В. Виттенбургъ. О руководящей формѣ Pseudomonotis'овыхъ слоевъ Сѣвернаго Кавказа и Аляски.






Фот. Р. Кохъ.

# Оглавленіе. — Sommaire.


**Доклады о научныхъ трудахъ:**

стр.

**А. Н. Криштофовичъ.** Юрскія растенія съ р. Тырмы Амурской области, собранныя В. С. Доктуровскимъ. . 413

**С. И. Огневъ.** Замѣтки по фаунѣ летучихъ мышей *(Chiroptera)* и насѣкомоядныхъ *(Insectivora)* Уссурійскаго края. . . . . . . . . . . . . . . 413

**С. Ганешинъ** и **В. Траншель.** Списокъ паразитныхъ грибовъ, собранныхъ въ Иркутской губ. С. Ганешинымъ и опредѣленныхъ В. Траншелемъ . . . . . . . . . . . . . 414

**Д. И. Литвиновъ.** О горномъ Сибирскомъ кедрѣ *Pinus coronans* sp. n. . . . . . 414

**Д. И. Литвиновъ.** Замѣтки о нѣкоторыхъ растеніяхъ русской флоры. . . . 415

**Д. И. Литвиновъ.** Новыя формы *Calligonum* изъ Туркестана, собранныя Н. В. Андросовымъ. . . . . . . 415

**В. Н. Сукачевъ.** *Elymus caespitosus* sp. n. . 415

**В. Дробовъ.** Къ систематикѣ рода *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) и его распространенію въ Сибири . 416

**Статьи:**

**Н. Я. Марръ.** Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. VI. . . . . . . . 417

*__П. И. Вальденъ.__ О степени диссоціаціи даннаго электролита при точкѣ насыщенія въ различныхъ растворителяхъ . . . . . . . . . . . . . . 427

*Князь **Б. Б. Голицынъ.** Къ вопросу объ анализѣ сложныхъ гармоническихъ колебаній. (Съ 1 табл.). . . . . . . 449

**П. В. Виттенбургъ.** О руководящей формѣ *Pseudomonotis*'овыхъ слоевъ верхняго тріаса Сѣвернаго Кавказа и Аляски. (Съ 1 табл.). . . . . . . . 475

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . . 488

**Comptes-Rendus:**

PAG.

*__A. N. Kryshtofovich__ (Krištofovič). Plantes jurassiques de la rivière Tyrma, province d'Amour, collectionnées par V. S. Dokturovskij . . . . . . . . 413

*__S. I. Ognev.__ Notes sur les *Chiroptères* et les Insectivores de la région d'Ussuri. . 413

*__S. Ganešin__ et __W. Tranzschel.__ Liste des champignons parasites collectionnés dans le gouvernement d'Irkutsk . . . . . 414

*__D. I. Litvinov.__ Sur le *Pinus cembra* des montagnes, — *Pinus coronans* sp. n. . 414

*__D. I. Litvinov.__ Notices sur quelques plantes de la flore de Russie. . . . . . . 415

*__D. I. Litvinov.__ Nouvelles formes de *Calligonum* du Turkestan collectionnées par Mr. N. Androsov . . . . . . . 415

*__V. N. Sukačev.__ *Elymus caespitosus* sp. n. . 415

*__V. Drobov.__ Sur le genre *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) et sa répartition en Sibérie. . . . . . . . 416

**Mémoires:**

*__N. J. Marr.__ Eléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. VI. . . . . . 417

**P. Walden.** Ueber den Dissoziationsgrad eines gelösten Elektrolyten beim Sättigungspunkt in verschiedenen Solventien. . . . . . . . . . . . . 427

Fürst **B. Galitzin** (Golicyn). Zur Frage der Analyse zusammengesetzter harmonischer Schwingungen. (Avec 1 planche) . . . . . . . . . . . . . 449

*__P. de Wittenburg.__ Sur la forme caractéristique de *Pseudomonotis* du trias supérieur du Caucase et d'Alaska. (Avec 1 planche). . . . . . . . . . . . 475

*Publications nouvelles. . . . . . . . . 488


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Май 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 10.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ІЮНЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, — 2 рубля.

# Краткій отчетъ о засѣданіяхъ Международнаго Метеорологическаго Комитета 7—12 апрѣля н. с. 1913 года въ Римѣ.

М. А. Рыкачева.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 24 апрѣля 1913 г.).

Въ этомъ собраніи принимали участіе:

Предсѣдатель — Профессоръ Шау, Директоръ Метеорологическаго Бюро въ Лондонѣ.

Секретарь — Профессоръ Гельманъ, Директоръ Метеорологическаго Института въ Берлинѣ.

Члены: Профессоръ А. Анго, Директоръ Центральнаго Метеорологическаго Бюро въ Парижѣ.

Г. Л. Бамбергъ, Директоръ Шведскаго Метеорологическаго Института въ Стокгольмѣ.

І. Маурерь, Директоръ Швейцарскаго Метеорологическаго Института въ Цюрихѣ.

Профессоръ Палацо, Директоръ Центральнаго Метеорологическаго Бюро въ Римѣ.

Капитанъ Ридеръ, Директоръ Датскаго Метеорологическаго Института въ Копенгагенѣ.

М. Рыкачевъ, Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ С.-Петербургѣ.

Р. Ф. Ступартъ, Директоръ метеорологической службы Канады въ Торонто.

Командоръ Ф. С. Шавъ, Директоръ Метеорологической службы на Азорскихъ островахъ.

Профессоръ Э. фонъ Эвердингенъ, Директоръ Голландскаго Метеорологическаго Института въ Де-Бильтѣ.

Предсѣдатель Ученой Воздухоплавательной Коммиссіи Профессоръ Гергезель въ Страсбургѣ и

Профессоръ Бьеркнесъ.

Имѣю честь доложить Отдѣленію о главнѣйшихъ результатахъ нашихъ совѣщаній.

По сельскохозяйственной метеорологіи Комитетъ обсуждалъ предложеніе Международнаго Агрономическаго Института — включить въ программу своихъ занятій задачи сельско-хозяйственной метеорологіи, которою и ранѣе занимались Метеорологическіе конгрессы, и выработать проектъ Международной организаціи сельскохозяйственной метеорологіи.

Предложеніе это было сдѣлано въ 1911 г. Въ виду важности вопроса, Комитетъ въ 1912 г. избралъ Комиссію, въ которую вошли члены Метеорологическаго Комитета Анго, Палацо, вице-президентъ Международнаго агрономическаго Института Донъ, профессоръ Броуновъ и Бернштейнъ. Предсѣдатель Комиссіи Анго доложилъ намъ, что Комиссія единогласно постановила предложить нашему Комитету избрать Комиссію по Сельскохозяйственной метеорологіи на тѣхъ же основаніяхъ, на какихъ учреждена международная Ученая Воздухоплавательная Комиссія; вмѣстѣ съ тѣмъ была предложена и программа изслѣдованій по сельскохозяйственной метеорологіи.

Послѣ очень оживленныхъ преній, въ которыхъ принимали участіе всѣ присутствующіе, была избрана Комиссія по сельскохозяйственной метеорологіи, въ составъ которой вошли члены прежней Комиссіи и нѣсколько членовъ Метеорологическаго Комитета. Предсѣдателемъ избранъ Анго. Предполагается пополнить Комиссію агрономами, избранными Международнымъ агрономическимъ Институтомъ. Что касается подробностей программы наблюденій по сельскохозяйственной метеорологіи, рѣшено предоставить обсужденіе этихъ вопросовъ Комиссіи.

Столь же оживленныя пренія вызвало предложеніе Ученой Воздухоплавательной Комиссіи давать въ ея изданіяхъ атмосферное давленіе не въ миллиметрахъ ртутнаго столба, а въ барахъ или въ ихъ десятичныхъ доляхъ; особенно сильны были возраженія противъ принятаго Воздухоплавательной Комиссіею постановленія *замѣнить* въ ея изданіяхъ геометрическія высоты, выражаемыя въ обыкновенныхъ метрахъ, высотами динамическими, выражаемыми въ метрахъ динамическихъ.

Комитетъ постановилъ въ аэрологическихъ наблюденіяхъ, на ряду съ состояніемъ барометра, выражаемаго миллиметрами, давать и атмосферное давленіе, выражаемое миллиметрами. Относительно введенія динамическаго метра г. Гергезель заявилъ, что онъ предложитъ Ученой Воздухоплавательной Комиссіи пересмотрѣть этотъ вопросъ.

Согласно съ постановленіемъ состоявшагося лѣтомъ 1912 г. соединеннаго засѣданія трехъ состоящихъ при Императорской Академіи Наукъ Ко-

миссій: 1) Воздухоплавательной, 2) по снаряженію Шпицбергенской Экспедиціи и 3) по снаряженію Русской Полярной Экспедиціи, я предложилъ Комитету обсудить постановленія Вѣнской конференціи Международной Ученой Воздухоплавательной Коммиссіи, касающіяся снаряженія полярныхъ экспедицій для аэрологическихъ изслѣдованій. Съ этою цѣлью я изложилъ въ отпечатанномъ циркулярномъ письмѣ результаты совѣщанія упомянутыхъ Коммиссій и поставилъ Комитету 3 вопроса:

1) Признаетъ ли онъ желательнымъ снаряженіе международныхъ полярныхъ экспедицій для изученія разныхъ слоевъ атмосферы.

2) Находитъ ли Комитетъ настоящее время благопріятнымъ для такого предпріятія.

3) Въ случаѣ утвердительныхъ отвѣтовъ на два первые вопроса, я предлагалъ назначить Коммиссію для того, чтобы опредѣлить время экспедицій, и для обсужденія вопроса, не слѣдуетъ ли намѣченныя аэрологическія наблюденія включить въ болѣе общую программу геофизическихъ изслѣдованій.

Печатные оттиски этого циркулярнаго письма были препровождены предсѣдателю Коммиссіи, который разослалъ ихъ членамъ Комитета.

При обсужденіи моего предложенія, прежде всего, всѣ члены Комитета признали нашъ проектъ снаряженія экспедиціи въ Якутскъ и Верхоянскъ существенно важнымъ, независимо отъ международныхъ наблюденій, а также, что дѣйствіе такихъ станцій во время международныхъ полярныхъ экспедицій служило бы важнымъ дополненіемъ послѣднихъ.

На первый вопросъ отвѣчено единогласно утвердительно.

При обсужденіи 2-го вопроса я предупредилъ, что Россія могла бы принять участіе въ международныхъ экспедиціяхъ лишь въ случаѣ обезпеченія одновременныхъ наблюденій на достаточномъ числѣ станцій, снаряженныхъ другими государствами, и что во всякомъ случаѣ, даже при благопріятномъ отношеніи Правительства и Законодательныхъ учрежденій къ этому предпріятію, русская экспедиція не можетъ быть снаряжена ранѣе 1915 года.

Изъ дальнѣйшихъ преній выяснилось, что Амундсенъ въ 1915 и 1916 гг. будетъ находиться еще въ полярной области и организуетъ тамъ станцію, которая на одномъ мѣстѣ будетъ дѣйствовать не менѣе года.

Г. Ступартъ заявилъ, что, по всей вѣроятности, можно считать обезпеченнымъ въ эти годы дѣйствіе двухъ станцій Канады въ предѣлахъ полярнаго круга. Гергезель заявилъ, что почти съ увѣренностью можно разсчитывать на продолженіе аэрологическихъ наблюденій нѣмецкой станціи на Шпицбергенѣ. Г. Ридеръ сообщилъ о предположенной организаціи къ означенному времени аэрологической станціи въ Гренландіи.

Выяснилось также о предположеніяхъ устроить станціи на сѣверѣ Норвегіи; сверхъ того, весьма возможно, что устраиваемая Финляндіею магнитная Обсерваторія въ Соданкюле также приметъ въ означенные годы участіе въ аэрологическихъ наблюденіяхъ. На основаніи всѣхъ этихъ обстоятельствъ Комитетъ единогласно вынесъ утвердительный отвѣтъ и на 2-й вопросъ.

При обсужденіи третьяго вопроса большинство членовъ Комитета высказалось за ограниченіе программы экспедицій лишь аэрологическими и обыкновенными метеорологическими наблюденіями, во избѣжаніе привлеченія къ предпріятію слишкомъ большого персонала и чрезвычайнаго увеличенія расходовъ.

Затѣмъ Комитетъ единогласно избралъ Комиссію, въ которую, между прочимъ, вошли четверо изъ присутствующихъ членовъ Комитета, а именно: Гергезель, Ступартъ, Ридеръ и я. Меня избрали предсѣдателемъ.

Профессоръ Мауреръ, Предсѣдатель Комиссіи по солнечной радіаціи, представилъ докладъ о засѣданіяхъ Комиссіи, состоявшихся въ Рапперевилѣ въ сентябрѣ 1912 года. Онъ сообщилъ также о большомъ числѣ опытовъ, имъ произведенныхъ, по испытанію различныхъ приборовъ, служащихъ для опредѣленія напряженія солнечныхъ лучей и для отмѣтокъ продолжительности солнечнаго сіянія. Согласно съ предложеніемъ Комиссіи, Комитетъ призналъ желательнымъ, помимо хорошо оборудованнаго Центральнаго Бюро для актинометрическихъ наблюденій въ Вашингтонѣ, имѣть второй центръ въ Европѣ. Съ нормальными приборами этой центральной станціи должны быть сравниваемы непосредственно или посредственно всѣ прочіе инструменты. Профессоръ Акербломъ изъ Стокгольма, въ письмѣ своемъ на имя Предсѣдателя Комиссіи, предложилъ такимъ центромъ избрать Упсальскую Обсерваторію, которая и до сихъ поръ снабжала всѣ страны Европы пиргеліометрами Ангстрема, особенно рекомендованными метеорологическою Конференціею для актинометрическихъ наблюденій. Комитетъ принялъ съ благодарностью это предложеніе, при чемъ выразилъ пожеланіе, чтобы Упсальская Обсерваторія была снабжена приборомъ для абсолютныхъ измѣреній интенсивности солнечныхъ лучей и была оборудована разными типами актинометровъ.

Г. Хёнтъ изъ Мельбурна, въ письмѣ своемъ на имя предсѣдателя Комитета, напоминаетъ о принятомъ Комитетомъ въ Петербургѣ постановленіи, которое рекомендуетъ пользоваться для записи продолжительности солнечнаго сіянія геліографомъ Кемпбеля-Стокса, какъ наиболѣе удовлетворяющимъ сравнимости результатовъ, при чемъ г. Хёнтъ признаетъ желательнымъ дополнить это постановленіе точнымъ указаніемъ размѣровъ, вѣса стекляннаго шара, прозрачности, состава бумаги и проч.

Г. Шау объяснилъ, что въ описаніи автора прибора и въ инструкціи метеорологическаго Бюро изложено описаніе этого прибора, и сообщены принятые для него размѣры и прочія указанія. Лондонское Метеорологическое Бюро точно придерживается этихъ указаній и въ большомъ количествѣ снабжаетъ станціи разныхъ странъ этими однородными приборами. Комитетъ постановилъ для этого рода прибора рекомендовать соблюденіе размѣровъ и прочихъ данныхъ въ упомянутомъ описаніи прибора. Что касается картонныхъ лентъ для записи, то, къ сожалѣнію, мастерская, снабжающая ими Бюро, держитъ ихъ въ секретѣ, но качество ихъ относительно однородности настолько хорошо, что приходится пользоваться исключительно лентами этой мастерской. Мауреръ сообщилъ о новомъ конструированномъ имъ геліографѣ и объ опытахъ, произведенныхъ имъ съ цѣлью испытанія вліянія на запись размѣровъ и качества стекла, а также качества бумаги разнаго приготовленія. Комитетъ выразилъ пожеланіе, чтобы эти опыты продолжались.

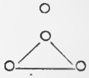
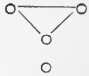
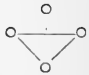
Комитетъ одобрилъ постановленія его двухъ Комиссій, — 1) по морской метеорологіи и штормовымъ сигналамъ и 2) по телеграфнымъ сообщеніямъ о погодѣ, — собиравшимся въ Лондонѣ въ сентябрѣ 1913 г., съ нижеслѣдующими дополненіями и измѣненіями, вызванными корреспонденціею Предсѣдателя Комиссій съ заинтересованными учрежденіями разныхъ странъ и сужденіями въ Комитетѣ:

Относительно выраженнаго Комитетомъ въ 1907 г. пожеланія, чтобы Гамбургская Обсерваторія распространила издаваемыя ею декадныя карты на тропическую область Атлантическаго океана, Гамбургская Обсерваторія сообщила Комитету, что она въ теченіе полугода, въ видѣ опыта, составляла такія рукописныя дополнительныя карты для полосы, расположенной между 10° N и 10° S шир. и между 10° W и 40° W долготы, при чемъ оказалось, что наблюденій здѣсь такъ мало, что составлять карты не стоитъ, въ особенности принимая во вниманіе, что въ этой области измѣненія въ давленіи очень малы. Поэтому Обсерваторія не можетъ принять на себя эту работу. Для подобнаго предпріятія прежде всего потребовалось бы обезпечить правильное дѣйствіе достаточнаго числа постоянныхъ метеорологическихъ станцій на обоихъ берегахъ океана. Послѣ обсужденія этого вопроса Комитетъ, сознавая трудность построенія такихъ картъ, указалъ, однако, на желательность имѣть въ виду эту цѣль и прежде всего необходимость пополнить на побережьяхъ Америки и Африки имѣющіяся станціи, а также, чтобы наблюденія этихъ станцій высылались въ Гамбургскую Обсерваторію.

Лондонскимъ Метеорологическимъ Комитетомъ изданъ предварительный сборникъ морскихъ сигналовъ погоды, введенныхъ въ разныхъ странахъ

земного шара. По поводу этого сборника я еще зимою заявлялъ письменно Председателю, а затѣмъ сообщилъ и въ Комитетѣ, что съ открытіемъ навигаціи въ текущемъ году въ Россіи вводятся дневные штормовые сигналы, установленные Международнымъ Метеорологическимъ Комитетомъ въ 1910 году, состоящіе изъ одного или двухъ черныхъ конусовъ, и ночные, состоящіе изъ 3-хъ или 4-хъ красныхъ фонарей, подвѣшенныхъ къ треугольнику.

Значеніе сигналовъ слѣдующее:

| Ожидается сильный вѣтеръ сначала. | Дневные общіе международные. | Ночные въ Россіи. |
|---|---|---|
| Отъ NW . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |
| Отъ NE . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
| Отъ SW . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |
| Отъ SE . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
| Ураганъ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | |  |

Дневные сигналы, какъ общіе международные, вводятся безъ оговорокъ.

Ночные вводятся временно, пока не будетъ установлена однообразная система для всѣхъ странъ, не вводящая недоразумѣній въ другихъ принятыхъ международныхъ сигналахъ.

Признано желательнымъ имѣть сигналъ для обозначенія случаевъ, когда станція лишена возможности получать телеграфныя сообщенія о подъемѣ сигналовъ. Окончательнаго рѣшенія относительно этого сигнала не послѣдовало.

По телеграфнымъ сообщеніямъ о погодѣ г. Ступартъ, Директоръ Канадской метеорологической службы, представилъ интересные образцы ежедневныхъ синоптическихъ картъ за одну недѣлю, издаваемыхъ въ Бюро

и охватывающихъ большую часть сѣвернаго полушарія, отъ западныхъ береговъ Америки до русскаго побережья Тихаго Океана; изобары даны въ сантибарахъ, температуры въ абсолютныхъ градусахъ.

Я представилъ результаты интереснаго опыта, произведеннаго, по моему ходатайству, телеграфнымъ вѣдомствомъ относительно быстроты передачи метеорологическихъ телеграммъ при отправкѣ ихъ изъ всѣхъ концовъ Имперіи въ одинъ физическій моментъ. Пробныя телеграммы высылались изъ всѣхъ станцій въ 8 ч. 1 м. утра С.-Петербургскаго времени (6 ч. утра Гринвичскаго времени) 29, 30 и 31 марта н. с. Наблюдателямъ заблаговременно было сообщено точное мѣстное время, соотвѣтствующее 6 ч. утра Гринвичскаго времени. Телеграфное вѣдомство, съ своей стороны, предупредило какъ станціи, на которыхъ подавались депеши, такъ и промежуточныя на пути къ Петербургу о пропускѣ пробныхъ телеграммъ безъ промедленія въ эти дни.

Въ виду такого циркуляра въ С.-Петербургѣ на время полученія пробныхъ депешъ были поставлены лучшіе работники; всѣ аппараты были предварительно испытаны; въ провинціи циркуляръ имѣлъ столь же рѣшительное дѣйствіе. Всѣ наблюденія въ этотъ день достигали Обсерваторіи быстрѣе, чѣмъ въ прочіе дни.

Всѣхъ участвовавшихъ въ опытѣ станцій было 116. Посланныя ими телеграммы въ большинствѣ случаевъ достигли Обсерваторіи съ момента наблюденій въ предѣлахъ одного часа, а именно такихъ телеграммъ было 78; въ промежутокъ отъ 61 минуты до 2 часовъ пришли депеши съ 27 станцій; наконецъ, съ 11 станцій депеши достигли насъ болѣе двухъ часовъ спустя послѣ наблюденій. Изъ нихъ одна пришла черезъ 3 ч. 4 м. Въ отдѣльные дни были случаи и бо̀льшихъ промежутковъ. Максимумъ за всѣ три дня изъ всѣхъ станцій достигъ 4 ч. 29 м. — изъ Нерчинска 17/30 марта. Надо замѣтить, что вообще въ этотъ день (воскресенье) депеши приходили нѣсколько позже, чѣмъ въ предшествующій и въ послѣдующій. Въ общемъ можно признать результатъ опыта удовлетворительнымъ; на первое время запаздываніе, вѣроятно, будетъ нѣсколько больше, чѣмъ въ дни опыта, когда предупредительный циркуляръ побуждалъ телеграфистовъ быть особенно аккуратными; но съ другой стороны, опытность и вводимыя постоянно усовершенствованія въ нашей телеграфной службѣ, несомнѣнно, сократятъ время передачи депешъ. Если же мы обратимъ вниманіе на возможность значительно сократить промежутокъ отъ момента производства наблюденій до подачи депеши, то результатъ выяснится въ еще болѣе благопріятномъ видѣ. Дѣйствительно, если подсчитаемъ скорость передачи депеши отъ момента ея

подачи независимо отъ того, сколько времени прошло со времени наблюденія, то окажется, что въ среднемъ за 3 дня изъ 116 депешъ 97 были переданы въ предѣлахъ не болѣе 1 часа послѣ подачи, 14 — въ предѣлахъ отъ 61 м. до 2 ч., и 5 — въ теченіе болѣе 2 ч., но менѣе 3 часовъ.

Время, потребное на доставку депеши отъ мѣста наблюденія до телеграфной станціи, можно всегда сократить до минимума при организаціи одновременной службы, напримѣръ, проведеніемъ телефона. Выше упомянутое выдающееся запозданіе депеши изъ Нерчинска 17/30 марта зависѣло главнымъ образомъ отъ наблюдателя, который подалъ ее на телеграфную станцію лишь черезъ 1 ч. 44 м. послѣ наблюденій, тогда какъ на слѣдующій день онъ могъ ее доставить въ 18 минутъ. Такимъ образомъ, можно вполнѣ надѣяться, что въ случаѣ организаціи одновременныхъ наблюденій, доставка всего матеріала для составленія карты будетъ достигать Обсерваторіи, за рѣдкими исключеніями, въ предѣлахъ 3 часовъ, т. е. къ 11 ч. утра С.-Петербургскаго времени, если наблюденія въ Россіи будутъ дѣлаться, согласно съ международнымъ соглашеніемъ, въ 6 ч. утра Гринвическаго времени.

На основаніи пробныхъ депешъ были построены строго одновременныя синоптическія карты для 6 ч. утра Гринвическаго времени 29, 30 и 31 марта н. с., которыя любопытно сравнить съ нашими обычными картами, составленными за тѣ же дни для 7 ч. утра мѣстнаго времени въ Россіи и для 7 ч. утра Гринвическаго времени для Западной Европы. Въ Европейской Россіи, гдѣ разность долготъ съ Петербургскимъ меридіаномъ не превышаетъ двухъ часовъ, ощутительной разности не замѣтно, но въ Сибири разность въ положеніи изобаръ получилась значительная, въ особенности на картѣ 31 марта, когда въ Сибири происходили значительныя колебанія барометра; на прилагаемыхъ копіяхъ обѣихъ картъ за этотъ день видно, что въ этотъ день, въ болѣе ранніе часы, 7 ч. утра мѣстнаго времени въ Западной Сибири былъ рѣзкій минимумъ съ давленіемъ 740 м., тогда какъ къ востоку отъ Байкала образовался рѣзкій максимумъ съ изобарою 765 мм.; нѣсколько часовъ спустя на картѣ 8 ч. утра Петербургскаго времени упомянутый минимумъ ослабъ; въ Омскѣ, Барнаулѣ, Семипалатинскѣ барометръ повысился отъ 3 до $8\frac{1}{2}$ мм., а область съ давленіемъ выше 765 м. исчезла или передвинулась къ югу; въ этой мѣстности за упомянутый промежутокъ отъ 7 ч. утра мѣстнаго времени до 8 ч. утра С.-Петербургскаго времени барометръ упалъ въ Киренскѣ почти на 8 мм. Введеніе системы одновременныхъ наблюденій получитъ особенно важное практическое значеніе при учрежденіи Владивостокской Обсерваторіи и при введеніи на нашихъ берегахъ Тихаго океана службы штормовыхъ предостереженій.

Предложеніе включить въ депеши на нѣкоторыхъ избранныхъ станціяхъ наблюденія надъ направленіемъ и скоростью движенія облаковъ или результаты наблюденій помощью шаровъ-пилотовъ, взамѣнъ барометрической тенденціи, было отклонено, во избѣжаніе возникновенія неизбѣжныхъ недоразумѣній, когда одни и тѣ же цифры для однихъ станцій имѣли бы одно значеніе, для другихъ — другое.

Введеніе новаго кодекса для телеграммъ назначено на 1 мая 1914 г.

Въ связи съ системою телеграфныхъ сообщеній о погодѣ былъ обсужденъ вопросъ объ обозначеніи силы вѣтра баллами Бофорта. Собранныя Комиссіею свѣдѣнія о придаваемомъ значеніи силы вѣтра баллами Бофорта въ разныхъ странахъ обнаружили, что въ каждой странѣ придано свое значеніе; только въ Россіи соблюдено соотношеніе между баллами Бофорта и скоростями вѣтра, какое было установлено въ свое время Международною метеорологическою Конференціею; въ виду такого разнообразія, и такъ какъ произведенные въ послѣдніе годы опыты даютъ болѣе надежныя данныя для такого сравненія, Комитетъ, предоставляя каждой странѣ пользоваться своею системою, установилъ лишь предѣлы, изъ-за которыхъ не должно выходить принятое отношеніе. Предѣлы эти опредѣлены путемъ выбора самыхъ большихъ и самыхъ малыхъ значеній каждаго балла въ шкалахъ, принятыхъ въ Германіи и въ Англіи на основаніи непосредственныхъ сравненій между показаніями анемометра и отмѣтками на корабляхъ. Предѣлы эти получились слѣдующіе:

| Баллы Бофорта. | Предѣлы, допустимые для обозначенія соотвѣтствующихъ скоростей метрами въ 1 с. | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | Отъ | $0^m$ | до | $0{,}5^m$ |
| 1 | » | 0,3 | » | 2,0 |
| 2 | » | 1,5 | » | 4,0 |
| 3 | » | 3,3 | » | 6,0 |
| 4 | » | 5,5 | » | 8,0 |
| 5 | » | 8,0 | » | 10,8 |
| 6 | » | 10,0 | » | 13,8 |
| 7 | » | 12,0 | » | 17,2 |
| 8 | » | 15,0 | » | 20,7 |
| 9 | » | 18,0 | » | 24,5 |
| 10 | » | 21,0 | » | 28,4 |
| 11 | » | 25,0 | » | 38,0 |
| 12 | » | 32,6 | и выше. | |

Для того, чтобы включить принятое нами отношеніе въ эти предѣлы, намъ придется принятую нами скорость, выраженную метрами въ секунду, понизить на 1 м. для балловъ 0, 6 и 7, и на 2 м. для балловъ 1, 2, 3, 4 и 5.

По просьбѣ профессора В. П. Кеппена я предложилъ Комитету возобновить принятое въ 1896 г. постановленіе относительно необходимости сравнить употребляемыя въ разныхъ странахъ защиты для термометровъ съ показаніями психрометра Ассмана, при чемъ напомнилъ, что произведенныя сравненія въ Россіи привели къ весьма интереснымъ результатамъ, указывающимъ на хорошія качества англійской клѣтки; но всѣ эти наблюденія произведены въ среднихъ или высокихъ широтахъ. Моя попытка получить сравненіе въ области, гдѣ нагрѣваніе клѣтки солнечными лучами должно оказать особенно сильное вліяніе, не дала рѣшительнаго результата; какъ извѣстно Академіи, для этой цѣли былъ командированъ г. Охлябининъ въ Байрамъ-Али, чтобы тамъ произвести сравненія психрометра Ассмана съ видоизмѣненными типами англійской клѣтки, причемъ оказалось, что въ 1 ч. дня при высокихъ температурахъ, достигавшихъ 36° Цельсія въ тѣни, клѣтки показывали одинаковыя температуры съ Ассманомъ, что я могъ объяснить лишь постояннымъ вѣтромъ не менѣе 2—3 метровъ въ секунду, дувшимъ ежедневно въ этотъ часъ. Именно эти сравненія и обратили вниманіе Кеппена и вызвали пожеланіе, чтобы клѣтка была испытана въ тропическихъ областяхъ. Гельманъ упомянулъ, что, кромѣ Россіи и Германіи, къ сожалѣнію, нигдѣ не было выполнено высказанное пожеланіе Комитета, и поддержалъ мое предложеніе, которое и было принято.

Какъ предсѣдатель Международной Магнитной Комиссіи, я представилъ краткій докладъ о дѣятельности Комиссіи со времени Берлинскаго Съѣзда Комитета, при чемъ упомянулъ о положеніи дѣла по предпринятой магнитной съемкѣ Россіи и роздалъ членамъ Комитета 1-й и 2-й выпуски съемки.

Въ заключеніе я сообщилъ Комитету о своемъ уходѣ изъ Комитета по случаю оставленія должности Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Предсѣдатель Комитета по этому поводу сказалъ прочувствованную рѣчь. Симпатіи, выраженныя моими коллегами, глубоко тронули меня.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Объ участіи редуктазы въ спиртовомъ броженіи.

С. Д. Львова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 мая 1913 г.).

## I. О хромогенахъ.

Въ сокѣ, выжатомъ изъ растительныхъ органовъ (корни бѣлой свеклы, плодовыя тѣла шампиньоновъ), содержатся химически-неизвѣстныя пока вещества (т. наз. хромогены), сами по себѣ безцвѣтныя, но при дѣйствіи кислорода воздуха быстро чернѣющія: при взбалтываніи или даже простомъ стояніи на воздухѣ сокъ, первоначально свѣтлый, постепенно темнѣетъ, пріобрѣтая въ концѣ концовъ интенсивно черную окраску. Въ работѣ, проведенной совмѣстно съ проф. В. И. Палладинымъ, нами было установлено[1]). что эта черная окраска постепенно исчезаетъ и сокъ становится снова свѣтлымъ, если въ него внести нѣкоторое количество активныхъ дрожжей и вести опытъ въ безкислородной атмосферѣ (токъ водорода). Прокипяченныя дрожжи теряютъ способность производить это явленіе. Водородъ самъ по себѣ обезцвѣчивать сока тоже не въ состояніи. Отсюда слѣдуетъ, что дѣятельнымъ агентомъ, вызывающимъ просвѣтлѣніе сока, являются сами дрожжи съ ихъ ферментами.

Процессъ просвѣтлѣнія сока въ присутствіи дрожжей весьма напоминаетъ аналогичное явленіе съ химически-извѣстнымъ пигментомъ *Methylenblau*: какъ извѣстно, эта краска въ присутствіи дрожжей съ той или иной

1) В. Палладинъ и С. Львовъ. Вліяніе дыхательныхъ хромогеновъ на спиртовое броженіе. Извѣстія Академіи Наукъ, 1913 г., стр. 241.

скоростью обезцвѣчивается, по мѣрѣ того, какъ молекула *Methylenblau* присоединяетъ къ себѣ два атома водорода: $M + 2H = MH_2$ (лейкосоединеніе). Обезцвѣчиваніе *Methylenblau* приписывается дѣйствію редуктазы дрожжей. Надо полагать, что и просвѣтлѣніе растительныхъ соковъ въ нашихъ опытахъ также относится къ серіи возстановительныхъ явленій, вызываемыхъ этимъ ферментомъ.

Изъ химіи красокъ извѣстно, что огромное большинство ихъ своими пигментными свойствами обязано присутствію въ ихъ молекулѣ двойной связи (конечно, въ связи съ нѣкоторыми другими структурными особенностями), при чемъ присоединеніе двухъ атомовъ водорода по мѣсту этой двойной связи вызываетъ немедленно исчезновеніе пигментныхъ свойствъ и переходъ краски въ соотвѣтствующее лейкосоединеніе[1]).

Это сопоставленіе дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ, что аналогія между растительными пигментами нашихъ опытовъ и красками не исчерпывается только качественной реакціей въ присутствіи дрожжей, но что этой внѣшней аналогіи отвѣчаетъ и внутренняя структурная аналогія, т. е., что хромогены суть лейкосоединенія, получающіяся изъ пигментовъ путемъ присоединенія двухъ атомовъ водорода[2]):

$$R + 2\ H = RH_2.$$

Такимъ образомъ, процессъ просвѣтлѣнія сока мы разсматривали, какъ процессъ возстановленія на счетъ активнаго водорода, происхожденіе котораго въ бродильной средѣ понимается обычно, какъ результатъ дѣятельности особаго фермента — редуктазы. Далѣе, рядомъ опытовъ мы показали, что процессъ просвѣтлѣнія сока (т. е. процессъ превращенія черныхъ пигментовъ въ ихъ лейкосоединенія), происходящій въ бродильной средѣ, дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на спиртовое броженіе: въ этихъ условіяхъ наблюдается значительное пониженіе въ выходѣ обоихъ компонентовъ броженія — какъ углекислоты, такъ и спирта, — и притомъ въ эквивалентномъ соотношеніи. Такъ, напримѣръ, порція, гдѣ во время броженія шелъ энергичный процессъ редукціи накопленныхъ предварительно пигментовъ, выдѣлила $CO_2$ и спирта соотвѣтственно 251,2 mgr. и 262 mgr.; отношеніе = 100 : 104. Въ параллельной порціи, гдѣ благодаря анаэробнымъ условіямъ опыта хромогены не могли превращаться въ пигменты и редукція

1) См., напр., R. Nietzki, Chemie der organischen Farbstoffe, Berlin 1906.

2) В. И. Палладинымъ еще раньше (W. Palladin, Ueber die Bedeutung der Atmungspigmente in den Oxydationsprozessen, Zeitschr. f. Gärungsphysiologie, 1, 91, 1912) было развито именно такое представленіе о хромогенахъ, — теперь, въ констатированной нами біохимической реакціи съ дрожжами оно находитъ себѣ экспериментальное подтвержденіе.

послѣднихъ не имѣла мѣста, выдѣлилось $CO_2$ и образовалось спирта соотвѣтственно 561,6 mgr. и 595 mgr.; отношеніе = 100 : 106 [1]).

Этотъ результатъ мы приписали тому, что потребный для возстановленія пигментовъ водородъ извлекается ими изъ бродильной среды, гдѣ онъ нуженъ для нормальнаго хода спиртового броженія.

Какъ ни казалось намъ правдоподобнымъ именно такое представленіе о хромогенахъ и о способѣ ихъ воздѣйствія на спиртовое броженіе, все же въ нашихъ разсужденіяхъ сохранялся несомнѣнно извѣстный гипотетическій элементъ: растительные соки представляютъ собою весьма сложную біохимическую среду, и не всегда можно съ увѣренностью утверждать, что удалось обособить вліяніе того или иного отдѣльнаго фактора.

Поэтому я считалъ существенно важнымъ повторить наши опыты съ тѣми химически извѣстными веществами, съ которыми мы сближали хромогены, — прежде всего съ *Methylenblau*. О сходствѣ качественной реакціи въ присутствіи дрожжей было сказано раньше. Теперь важно было убѣдиться, что возстановленіе этой краски въ присутствіи дрожжей будетъ вызывать тотъ же эффектъ — угнетеніе спиртового броженія. Вотъ нѣсколько опытовъ изъ ряда аналогичныхъ, давшихъ вполнѣ сходные результаты.

Методика опытовъ та же, что и въ прежней работѣ [1]).

### Опытъ 1.

Были поставлены въ токѣ воздуха двѣ порціи.

I контрольная получила: 100 cm³. воды + 5 gr. гефанола + 20 gr. сахарозы + 2,5 cm³ толуола.

II опытная: то же + еще 421 mgr. *Methylenblau* (nach Ehrlich).

Въ I броженіе идетъ нормально, во II осложняется непрерывно идущимъ процессомъ возстановленія *Methylenblau*. Опытъ продолжался 15 часовъ.

| | Часы. | $CO_2$ въ mgr. | Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|
| I порція. . . . | 15 | 251 | 0,095° | 226 | 100 : 90 |
| II порція. . . . | 15 | 136 | 0,055° | 131 | 100 : 96 |
| II въ % относит. I порціи. . . | | 54% | — | 58% | — |

1) В. Палладинъ и С. Львовъ, l. c.

**Опытъ 2.**

I порція: 100 $cm^3$ воды + 5 gr. лебедевскихъ сухихъ дрожжей + 20 gr. сахарозы + 2,5 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + еще 525 mgr. *Methylenblau.*

| Выдѣлилось $CO_2$ въ mgr. | | | | | Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | Отношеніе. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Часы. | 14 | 5 | 24 | Всего. | | | $CO_2$ къ спирту. |
| I. . . | 457,7 | 101,4 | 125,3 | 684,0 | 0, 27° | 643 | 100 : 94 |
| II. . . | 241,8 | 65,1 | 44,2 | 351,1 | 0,135° | 321 | 100 : 91 |
| II въ % относит. I . . . . . . | | | | 51% | — | 49% | — |

**Опытъ 3.**

I порція: 100 $cm^3$ воды + 10 gr. тѣхъ же дрожжей + 20 gr. сахарозы + 2,5 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + еще 1 gr. *Methylenblau.*

| | Выдѣлилось $CO_2$ въ mgr. | | | | | | Опредѣленіе спирта. | | Отношеніе. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Часы. | $2^1/_2$ | 2 | 2 | 17 | 28 | Всего. | Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | $CO_2$ къ спирту. |
| I. . | 81,3 | 185,3 | 210 | 801,3 | 627,7 | 1905,6 | 0,74° | 1762 | 100 : 92 |
| II. . | 30 | 55,7 | 80 | 552 | 491,6 | 1209,3 | 0,48° | 1142 | 100 : 95 |
| II порція въ % относит. I. . . . . . . | | | | | | 64% | — | 65% | — |

Изъ этихъ опытовъ ясно выступаетъ аналогія въ дѣйствіи *Methylenblau* и растительныхъ пигментовъ на спиртовое броженіе: какъ тамъ, такъ и здѣсь наблюдается пониженіе въ выходѣ обоихъ компонентовъ броженія — $CO_2$ и спирта, и притомъ въ эквивалентномъ соотношеніи. Этотъ рядъ аналогій качественнаго и количественнаго характера, даетъ право высказать нѣсколько сужденій о вѣроятной химической структурѣ растительныхъ пигментовъ и хромогеновъ:

1) растительные пигменты, съ которыми мы имѣли дѣло, суть тѣла, имѣющія, вѣроятно, въ своей молекулѣ двойную связь, по мѣсту которой могутъ присоединяться два атома водорода, при чемъ изъ пигмента образуется соотвѣтствующее лейкосоединеніе.

2) Молекулярный $H_2$ не въ состояніи погасить двойной связи — въ токѣ водорода пигменты не обезцвѣчиваются.

3) При дѣйствіи специфическихъ активаторовъ водорода — напримѣръ редуктазы дрожжей — этотъ процессъ идетъ съ легкостью и сокъ обезцвѣчивается.

4) Въ лейкосоединеніи — хромогенѣ — водородъ связанъ непрочно, легко сжигается молекулярнымъ кислородомъ до воды, — иначе говоря, хромогены суть вещества, доступныя автоксидаціи.

Изъ первыхъ же вышеописанныхъ опытовъ съ *Methylenblau* бросается въ глаза фактъ: фиксація подвижнаго водорода, происходящая благодаря возстановленію *Methylenblau* въ лейкосоединеніе, сопровождается рѣзко выраженнымъ ослабленіемъ бродильнаго процесса. Но возстановленіе *Methylenblau* въ бродильной средѣ приписывается обычно дѣйствію фермента редуктазы[1]), бродильный процессъ вызывается дѣятельностью зимазы. Сразу же является мысль о тѣсной связи этихъ двухъ процессовъ. Я поставилъ себѣ задачей — попытаться раскрыть эту связь.

## II. Сбраживаніе сахара.

Редуктазы, т. е. ферменты, способные активировать водородъ и при его содѣйствіи вызывать явленія возстановленія, съ давнихъ поръ привлекали къ себѣ вниманіе. Отдѣльныя многочисленныя наблюденія, постепенно накопляясь, дали картину широкаго распространенія редуктазъ, какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ царствѣ. Дѣйствительно нѣтъ почти ни одного органа, почти ни одной ткани, гдѣ нельзя было бы въ той или иной формѣ подмѣтить наличность редукціонныхъ явленій. Я не стану перечислять всѣхъ отдѣльныхъ работъ, посвященныхъ регистраціи новыхъ экспериментальныхъ данныхъ въ этой области. Отмѣчу только на примѣрѣ дрожжей, какъ разнообразны вызываемыя ими явленія редукціи.

Дрожжи способны возстановлять сѣру до сѣроводорода[2]) («филотіонъ» Ray-Pailhade'а), сѣрнокислыя соли переводить въ сульфиды, нитраты въ нитриты, выдѣлять селенъ и теллуръ изъ ихъ кислородныхъ соединеній,

---

1) Buchner, Zymasegärung. S. 341 und ff. (M. Hahn, Zur Kenntnis der reduzierenden Eigenschaften der Hefe).

2) Наблюденія J. Dumas (Ann. de Chemie et de Physique, 5 Serie, t. III, p. 92) и особенно Ray-Pailhade'а (Sur un corps d'origine organique hydrogénant le souffre à froid, Compt. rendus, **106**, 1683, 1888), исторически важныя тѣмъ, что съ нихъ началось усиленное изученіе редуктазъ.

возстановлять краски (*Methylenblau*, сѣрнокислое индиго) въ лейкосоединенія; недавно было указано, что при содѣйствіи дрожжей фурфуроль на $^2/_3$ возстановляется въ фуриловый спиртъ[1]) и т. д. и т. д. Не всѣ эти факты однозначны въ біохимическомъ отношеніи и не всегда можно съ увѣренностью утверждать за ними энзиматическій характеръ. По этому вопросу нѣтъ полнаго единогласія. Въ большинствѣ случаевъ однако наблюдаемыя явленія редукціи относились на счетъ дѣятельности того или иного специфическаго фермента. Филотіонъ, гидрогеназа, редуктаза, пергидридаза, — все это названія ферментовъ, которымъ приписывалась активная роль въ реакціяхъ возстановленія. Сюда же нужно еще отнести «ферментъ Шардингера», сообщающій свѣжему молоку способность возстановлять *Methylenblau* въ присутствіи альдегидовъ[2]). Уже одинъ этотъ хаосъ названій, изобиліе параллельныхъ терминовъ указываютъ, съ одной стороны, на широкій интересъ къ явленіямъ редукціи, съ другой — на оторванность и разрозненность отдѣльныхъ наблюденій и на отсутствіе въ этой области общепризнанныхъ руководящихъ точекъ зрѣнія. Однако въ послѣднее время наблюдаются попытки связать эти изолированные факты въ одно цѣлое, подвести ихъ подъ общій фундаментъ. Наиболѣе выдѣляются изъ этихъ попытокъ двѣ теоріи, довольно рѣзко расходящіяся другъ отъ друга. Одна — чисто химическая теорія Heffter'а и его школы[3]), отрицающая за редукціонными явленіями какой бы то ни было ферментативный характеръ. Другая — біохимическая теорія Баха[4]), богатая остроумными сопоставленіями и широкими аналогіями, отстаивающая энзиматическій характеръ за явленіями редукціи и въ то же время проводящая параллель между ними и своеобразной группой каталитическихъ реакцій, происходящихъ въ присутствіи палладія.

По теоріи Heffter'а своими возстановительными свойствами различныя субстанціи органическаго происхожденія обязаны присутствію въ нихъ веществъ съ сульфгидриловой группой (R — SH), довольно легко отщепляющей свой водородъ in statu nascendi. Эта наличность непрочно связаннаго легко-подвижнаго водорода и обусловливаетъ, по мнѣнію Heffter'а,

---

1) Lintner u. Liebig. Zeitschr. f. physiol. Chemie, **72**, 449, 1911.

2) Trommsdorf, Centralbl. f. Bakter., **49**, 291, 1909.

3) A. Heffter. Die reduzierenden Bestandtheile der Zellen (Medizin.-naturwiss. Archiv, **1**, 81, 1908).

A. Heffter. Giebt es reduzierende Fermente im Tierkörper? (Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmakol., 1908 Suppl., 253). Сводный обзоръ по данному вопросу въ статьѣ Torsten Thunberg, Die biolog. Bedeutung der Sulfhydrylgruppe (Ergebn. d. Physiol. **11**, 328, 1911).

4) A. Bach, Zur Kenntnis der Reduktionsfermente (Bioch. Zeitschr., **31**, 443, 1911; **33**, 282, 1911; **38**, 154, 1912). Также А. Бахъ. Химизмъ дыхательныхъ процессовъ, СПБ. 1912 г.

явленія возстановленія. Прототипомъ такихъ веществъ съ SH — группой является цистеинъ, переходящій при отщепленіи водорода въ бисульфидъ — цистинъ, — и дѣйствительно Heffter'у удалось съ препаратомъ цистеина in vitro воспроизвести большинство возстановительныхъ реакцій, приписываемыхъ обычно редуктазѣ (въ частности обезцвѣчиваніе *Methylenblau*), и одновременно при помощи специфическаго реактива на SH — группу показать ея присутствіе почти во всѣхъ тѣхъ тканяхъ и органахъ, гдѣ предполагалась наличность редуктазы. Отсюда онъ и дѣлаетъ выводъ, что никакой редуктазы, какъ фермента, нѣтъ, — а дѣло все сводится попросту къ довольно элементарной химической реакціи «Will man die reduzierenden Eigenschaften der Gewebe, als Wirkungen von Reduktasen oder Hydrogenasen auffassen, so kann man das Cystein geradezu als das Modell eines reduzierenden Fermentes betrachten»[1]). Какъ ни соблазнительно было бы остановиться на такомъ подкупающемъ своей простотой чисто химическомъ истолкованіи цѣлой группы біологическихъ процессовъ, — все же нельзя не видѣть въ этой теоріи чрезмѣрнаго упрощенія, черезчуръ распространительнаго истолкованія наблюденныхъ фактовъ, по существу весьма интересныхъ.

Прежде всего бросается въ глаза количественное различіе въ дѣятельности SH — группы и редуктазы. Чисто химическія «редуктазы» Heffter'а работаютъ, такъ сказать, гораздо болѣе вяло и медлительно, чѣмъ редуктазы біологическаго происхожденія. Чтобы выровнять ихъ энергію, требуется прибавка катализаторовъ, въ родѣ хлористаго желѣза.

Strassner[2]), въ общемъ примыкающій къ взглядамъ Heffter'а, тоже вынужденъ констатировать наличность въ редуцирующихъ тканяхъ катализаторовъ, вызывающихъ ускореніе въ дѣятельности SH — группы. Въ этой аппелляціи къ специфическимъ катализаторамъ (редуктазамъ?) нельзя не видѣть уступки энзиматической теоріи.

Помимо того, при истолкованіи редукціонныхъ процессовъ нельзя въ настоящее время, особенно послѣ работъ Баха, оставлять въ сторонѣ ферментъ Шардингера, относящійся тоже къ редуктазамъ, а между тѣмъ этотъ ферментъ работаетъ только въ присутствіи альдегидовъ, — и въ этомъ смыслѣ никакой связи съ сульфгидриловой группой не имѣетъ.

Наконецъ изъ ниже описанныхъ опытовъ ясно выступаетъ тѣсная зависимость между явленіями броженія и возстановленія, что съ точки зрѣнія сульфгидриловой теоріи редуктазъ представляется необъяснимымъ, если не

1) A. Heffter, Mediz.-naturw. Archiv, l. c.

2) W. Strassner. Die reduzierenden Wirkungen des Gewebes (Bioch. Zeitschr. **29** 295, 1910).

сдѣлать совершенно невѣроятнаго предположенія объ участіи SH — группы въ процессѣ спиртового распада глюкозы.

Біохимическая теорія Баха конструируетъ редуктазы совершенно аналогично оксидазамъ: оксидазы состоятъ изъ дѣятельнаго фермента пероксидазы и кофермента оксигеназы; редуктазы состоятъ изъ дѣятельнаго фермента пергидридазы (онъ же ферментъ Шардингера) и соотвѣтствующаго кофермента (напр. — альдегиды). Въ оксидазахъ коферментъ, усваивая молекулярный кислородъ, активируетъ послѣдній для цѣлей внутренняго окисленія и образуетъ такимъ образомъ основу аэробныхъ процессовъ, — это чисто окислительные процессы. Въ редуктазахъ коферментъ окисляется на счетъ кислорода воды, активируя при этомъ водородъ для цѣлей внутренняго возстановленія, и образуетъ такимъ образомъ основу анаэробныхъ процессовъ, — это процессы окислительно-возстановительные, — въ нихъ окисленіе идетъ на ряду и строго параллельно съ возстановленіемъ. Тому же Баху удалось найти и изучить чисто химическую реакцію (окисленіе фосфорноватистой кислоты въ фосфористую)[1]), въ которой окисленіе и возстановленіе на счетъ воды идетъ совершенно параллельно подъ каталитическимъ воздѣйствіемъ палладія — аналога пергидридазы.

Послѣднее время Виландомъ[2]) изученъ цѣлый рядъ аналогичныхъ реакцій, въ которыхъ окисленіе идетъ въ отсутствіи кислорода, т. е. въ анаэробныхъ условіяхъ, — но при непремѣнномъ присутствіи тѣла, способнаго фиксировать освобождающійся параллельно водородъ (т. е. возстановляться).

Въ этихъ замѣчательныхъ[3]) реакціяхъ дѣйствительно можно усмотрѣть аналогію съ дѣятельностью редуктазы.

Уже изъ этой характеристики редуктазъ ясно видно, насколько онѣ важны для пониманія анаэробіоза, составляющаго основу важнѣйшихъ біологическихъ процессовъ, въ частности процесса спиртового броженія. Броженіе — процессъ анаэробный, — это извѣстно еще со временъ Пастера, — извѣстно также, что конечными продуктами его являются окисленный углеродъ (въ видѣ $CO_2$) и углеродъ возстановленный (въ видѣ $CH_3CH_2OH$). Послѣ открытія зимазы прямыми опытами было показано, что и внѣ живой клѣтки

---

1) A. Bach, Ber. d. D. chem. Gesellsch. (**42**, 4463, 1909).

2) H. Wieland, Ber. d. D. chem. Ges. (**45**, 484, 679, 685, 2606—1912 г.). Значительно раньше А. Фаворскимъ (Изслѣдованіе изоморфныхъ превращеній въ рядахъ карбонильныхъ соединеній и т. д. 1895 г.) была изучена серія реакцій, совершенно подобныхъ по своей сущности, но не получившихъ въ то время извѣстности за предѣлами химіи.

3) На важное значеніе работъ Виланда для біологовъ было между прочимъ указано В. И. Палладинымъ (Изв. Ак. Наукъ, 1913, стр. 93).

зимаза работаетъ совершенно одинаково какъ въ присутствіи, такъ и въ отсутствіи кислорода, т. е. оказывается къ нему совершенно инертной [1]). Такимъ образомъ для химизма броженія характерно: 1) анаэробное теченіе этого процесса и 2) одновременная наличность окислительныхъ и возстановительныхъ реакцій, т. е. какъ разъ тѣ черты, которыми, въ теоріи Баха, характеризуется дѣятельность редуктазъ.

Конечно, этотъ фактъ не могъ не обратить на себя вниманія, и дѣйствительно, — какъ ни разнообразны схемы, предложенныя для разъясненія химизма спиртового броженія, — во всѣхъ нихъ, начиная еще съ Бейера [2]), есть общая идея, — а именно признаніе необходимости разсматривать процессъ распада глюкозы, какъ процессъ двусторонній, состоящій изъ параллельно протекающихъ, химически-противоположныхъ реакцій окисленія и возстановленія, направленныхъ только на разныя части одной и той же молекулы. Эта биполярность двуединой реакціи и есть общая идея почти всѣхъ схемъ броженія, но вмѣстѣ съ тѣмъ та же биполярность составляетъ сущность реакцій, въ центрѣ которыхъ стоитъ дѣятельный агентъ — редуктаза или ея химическій аналогъ — палладій.

При этой близости основныхъ идей, лежащихъ въ основѣ представленій о сущности бродильнаго и редукціоннаго процесса, — нѣсколько даже удивительно, что открытое признаніе редуктазы дѣятельнымъ факторомъ въ бродильномъ процессѣ совершилось сравнительно недавно.

Въ 1897 г. Hahn [3]), установивъ рядомъ опытовъ съ бухнеровскимъ сокомъ ферментативный характеръ возстановленія *Methylenblau*, вмѣстѣ съ тѣмъ указалъ на поразительный параллелизмъ въ ослабленіи энергіи зимазы и редуктазы. Эти наблюденія заставили его усомниться въ существованіи редуктазы, какъ особаго фермента.

Мысль объ активномъ участіи редуктазы въ процессѣ броженія впервые, если не ошибаюсь, была въ опредѣленной формѣ высказана въ 1904 г. Grüss'омъ. Прямыми опытами онъ показалъ, что возстановленіе сѣрнаго цвѣта въ $SH_2$, вызываемое «гидрогеназой» дрожжей, сопровождается пониженіемъ выхода спирта, такъ какъ водородъ, необходимый для нормальнаго теченія бродильнаго процесса, искусственно отводится въ сторону [4]). Въ 1908 г. В. Палладинъ на основаніи своихъ опытовъ съ возстановленіемъ

1) Громова и Григорьева. Die Arbeit d. Zymase und d. Endotryptase in den abgetöteten Hefezellen (Zeitschr. f. physiol. Chemie, **42**, 299, 1904).

2) Baeyer, Ber. d. D. chem. Ges., **3**, 74, 1870.

3) E. Buchner (und Hahn). Zymasegärung, стр. 344.

4) I. Grüss. Untersuchung über Atmung u. Atmungsenzyme der Hefe (Zeitschr. f. das gesamte Brauwesen, **27**, 686, 1904).

селенисто-кислаго натра и *Methylenblau* въ не менѣе опредѣленной формѣ высказался за активную роль редуктазы въ процессѣ броженія[1]).

Позднѣе эта идея была развита имъ подробнѣе въ связи съ его теоріей дыхательныхъ хромогеновъ и положена въ основу его воззрѣній на сущность процессовъ броженія и дыханія[2]). Въ послѣднихъ работахъ С. Костычева[3]) и А. Лебедева[4]) идея о редуктазѣ, какъ дѣятельномъ агентѣ спиртового броженія, положена въ основу ихъ схемъ, — особенно рельефно эта идея проведена въ схемѣ С. Костычева, — послѣдняя и послужила въ значительной степени опорнымъ пунктомъ для моей работы[5]).

Не взирая на усиленное вниманіе къ редуктазѣ за послѣднее время, въ экспериментальномъ отношеніи изслѣдованіе вопроса объ ея участіи въ процессѣ броженія со времени первыхъ попытокъ въ сущности мало подвинулось впередъ. Главная причина этого, мнѣ думается, заключается именно въ биполярности реакціи, значительно усложняющей изучаемое явленіе. Но эти же первыя попытки даютъ прямое указаніе, въ какомъ направленіи нужно идти здѣсь въ области опыта: необходимо очевидно такъ или иначе нарушить эту биполярность, отведя одну часть соотносительныхъ реакцій въ сторону отъ основного процесса. Задачей опыта въ этомъ случаѣ является: 1) строго количественный — въ вѣсовыхъ единицахъ — учетъ водорода, искусственно извлекаемаго изъ бродильной среды и 2) и такой же количественный учетъ продуктовъ броженія, въ выходѣ которыхъ нужно ожидать дефицита при нарушеніи естественной биполярности реакціи. Уже изъ первыхъ опытовъ для меня было ясно, что при помощи *Methylenblau* можно перейти къ учету количественныхъ соотношеній между этими двумя параллельными процессами.

Извлеченіе водорода совершалось въ моихъ опытахъ при помощи *Methylenblau rectif.* (nach Ehrlich) или кольбаумскаго препарата *Methylenblau Zinkfreies* (начиная съ 14-го опыта). Оба препарата дали одинаковые результаты.

---

1) В. Палладинъ. Beteiligung der Reduktase im Prozesse der Alkoholgärung (Zeitschr. f. physiol. Chemie, **56**, 81, 1908).

2) В. Палладинъ. Ueber die Bedeutung der Atmungspigmente in den Oxydationsprozessen. (Zeitschr. f. Gärungsph., **1**, 81, 1912).

3) С. Костычевъ, Zeitschr. f. physiol. Chemie, **79**, 143, 1912; **83**, 93, 1913.

4) А. Лебедевъ. Ber. d. chem. Ges., **45**, 3267, 1912; Bioch. Zeitschr. **46**, 488, 1912; также А. Лебедевъ. Химич. изслѣдованія надъ внѣклѣточнымъ спиртовымъ броженіемъ, Новочеркасскъ, 1913.

5) Сравнительно недавно опубликована интересная работа Ховренко (Chowrenko, Zeitschr. f. physiol. Chemie, **80**, 253, 1912): авторъ количественно опредѣляетъ возстановленіе S въ $SH_2$ въ стерильныхъ культурахъ дрожжей и находитъ, что редукція сѣры достигаетъ своего maximum'а по окончаніи главнаго періода броженія.

Опытъ велся въ строго-анаэробныхъ условіяхъ — въ токѣ водорода, получавшагося въ приборѣ Барделебена (дѣйствіемъ $H_2SO_4$ на металлическій цинкъ). Каждый разъ ставилось не менѣе двухъ порцій. Для каждой порціи отвѣшивалось строго-опредѣленное количество сухихъ дрожжей (*Hefanol*, *Dauerhefe* nach Lebedew) или же пипеткой отмѣривалось то или иное количество сока, полученнаго мацераціей по способу Лебедева. Всѣ условія для обѣихъ порцій были совершенно одинаковы, — только опытная порція, въ отличіе отъ контрольной, получала то или иное точно отвѣшенное количество *Methylenblau*. Опытъ велся до полнаго обезцвѣчиванія *Methylenblau*, послѣднее переходило при этомъ въ лейкосоединеніе и, благодаря анаэробнымъ условіямъ опыта, было уже не въ состояніи снова окисляться.

Иначе говоря, данное количество *Methylenblau* могло прореагировать только одинъ разъ и зафиксировать при этомъ строго опредѣленное количество водорода, которое не трудно было вычислить на основаніи молекулярныхъ соотношеній. Такимъ путемъ вполнѣ точно — въ вѣсовыхъ единицахъ — производился учетъ водорода, извлекаемаго изъ бродильной среды за время опыта. Одновременно при помощи трубокъ Петтенкофера опредѣлялась углекислота броженія[1]). Порція съ *Methylenblau* давала $CO_2$ всегда меньше, чѣмъ контрольная; по этой разницѣ можно было судить, какое именно количество глюкозы было остановлено на первичныхъ стадіяхъ разложенія. Такъ какъ опытъ приходилось прерывать вслѣдъ за обезцвѣчиваніемъ *Methylenblau*, а этотъ моментъ часто наступалъ въ самый разгаръ броженія, когда выдѣленіе $CO_2$ шло весьма интенсивнымъ темпомъ, — то приходилось тщательно слѣдить за тѣмъ, чтобы $CO_2$ вполнѣ выравнялась въ обѣихъ колбахъ къ моменту перерыва опыта, и обѣ порціи были дѣйствительно сравнимы между собой. Для этой цѣли я прибѣгалъ къ такому пріему: когда наступало полное обезцвѣчиваніе, я запиралъ приборъ Барделебена и продолжалъ вытягивать аспираторомъ газъ черезъ трубки до полнаго прекращенія выдѣленія пузырьковъ, — такимъ образомъ создавалось одинаковое разрѣженіе въ обѣихъ колбахъ; послѣ этого, разобщая при помощи зажимовъ бродильныя колбы отъ трубокъ съ баритомъ, я снова пускалъ токъ водорода, — послѣдній бурно устремлялся въ колбы, гдѣ стояло низкое давленіе, и сильно перебалтывалъ по пути жидкость, — такимъ путемъ устранялась опасность пересыщенія $CO_2$. Эту операцію я послѣдовательно повторялъ нѣсколько разъ, прежде чѣмъ прервать

1) Методика описана въ статьѣ W. Palladin und S. Kostytschew, Methoden zur Bestimmung d. Atmung. d. Pflanzen (Abderhalden, Handbuch d. Biochem. Arbeitsmeth. 3, 479, 1910). Очень часто, при изобильномъ выдѣленіи $CO_2$, передъ Петтенкоф. трубками приходилось еще вставлять дополнительныя колбы съ баритовой водой.

опытъ. Спиртъ, послѣ соотвѣтствующихъ перегоновъ, опредѣлялся чаще всего кріоскопическимъ методомъ [1]), въ отдѣльныхъ случаяхъ — методомъ Nicloux [2]).

Приступая къ своимъ опытамъ, я опирался на схему, предложенную не особенно давно С. Костычевымъ [3]).

Эта схема, какъ извѣстно, выражается такимъ образомъ:

$$C_6H_{12}O_6 = 2\,CH_3CO\ COOH + R\begin{array}{l}H\\H\\H\\H\end{array} \qquad (1)$$

$$2\,CH_3CO\ COOH = 2\,CH_3COH + 2\,CO_2 \qquad (2)$$

$$2\,CH_3COH + R\begin{array}{l}H\\H\\H\\H\end{array} = 2\,CH_3CH_2OH + R \qquad (3)$$

Основная идея схемы — идея о роли $\alpha$-кетонокислоты и уксуснаго альдегида въ процессѣ спиртового броженія — меня не касалась вовсе. Схема эта меня интересовала лишь постольку, поскольку она могла служить для меня опорнымъ пунктомъ для предварительныхъ расчетовъ, какихъ именно количественныхъ соотношеній я могу ожидать въ своихъ опытахъ. Изъ I уравненія, суммирующаго представленія автора о начальной стадіи спиртового броженія, вытекало, что молекула глюкозы, подвергаясь воздѣйствію редуктазы, теряетъ 4 атома водорода, которые позднѣе (3 ур.) возвращаются назадъ, чтобы довести процессъ распада глюкозы до ея нормальнаго продукта — спирта. 2-ое уравненіе показываетъ, что второй компонентъ — $CO_2$ для своего окончательнаго отщепленія не нуждается въ возвратѣ водорода. Уже первыми своими опытами, какъ и прежней работой [4]), я былъ подготовленъ къ тому, чтобы считать, что этотъ водородъ, временно фиксируемый редуктазой, необходимъ для нормальнаго выхода обоихъ компонентовъ, а не одного только спирта. Поэтому, приступая къ своимъ опытамъ и опираясь на I уравненіе въ схемѣ С. Костычева, я разсуждалъ такъ: если отвести въ сторону четыре атома водорода, временно зафиксированные редуктазой, и воспрепятствовать имъ принимать дальнѣйшее участіе въ процессѣ бро-

1) Какъ и въ прежней работѣ В. Палладинъ и С. Львовъ, l. c.

2) Описанъ въ статьѣ Pringsheim'a (Abderhalden, Handbuch der bioch. Arbeitsmethoden, 2, S. 7).

3) С. Костычевъ. Zeitschr. f. physiol. Ch. 79, 143, 1912.

4) В. Палладинъ и С. Львовъ, l. c.

женія, — то тѣмъ самымъ *одна* молекула глюкозы, уже вовлеченная въ первую стадію броженія, предохраняется отъ дальнѣйшаго распада, и общій выходъ $Co_2$ и спирта понижается какъ разъ на двѣ молекулы того и другого. Такую молекулу глюкозы, остановленную на первичной стадіи своего разложенія, я условно для краткости буду называть инактивированной. Слѣдовательно, извлекая изъ бродильной среды четыре атома водорода, я расчитывалъ инактивировать одну молекулу глюкозы.

Одна молекула *Methylenblau*, обезцвѣчиваясь, извлекаетъ изъ бродильной среды два атома водорода ($M + H_2 = MH_2$). Слѣдовательно, двѣ молекулы извлекутъ 4 атома водорода, инактивируютъ *одну* молекулу глюкозы и понизятъ выходъ $CO_2$ въ опытной порціи противъ контрольной на 2 $CO_2$. Формула *Methylenblau* $C_{16}H_{18}N_3SCl + 3\,H_2O$[1]). Молекулярный вѣсъ = 373,8. Слѣдовательно, 2.373,8 = 747,6 mgr. *Methylenblau* должны понизить выходъ $CO_2$ на 2.44 = 88 mgr.

Отсюда нетрудно сдѣлать пересчетъ на любое количество *Methylenblau*. Такъ, въ опытѣ 4 было взято 556,3 mgr. *Methylenblau*. Слѣдовательно, я разсчитывалъ получить дефицитъ въ выходѣ $CO_2$ равнымъ $x$ по слѣдующей пропорціи $747{,}6 : 88 = 556{,}3 : x$; $x = 65{,}4$. Вмѣсто этой разницы я получилъ двойную = 133,5. Тоже съ небольшими отклоненіями повторилось и въ слѣдующихъ опытахъ (см. ниже).

Оказалось, что для инактивированія одной молекулы глюкозы требуется извлечь всего два атома водорода, что достигается не двумя, а только одной молекулой *Methylenblau*. Соотвѣтственно этому основная пропорція, служившая мнѣ для расчетовъ въ каждомъ отдѣльномъ опытѣ, получаетъ такой видъ: $373{,}8 : 88 = M : x$, т. е. $x = M . 0{,}2354$, гдѣ $M$ — взятое для отдѣльнаго опыта количество *Methylenblau*, а $x$ — ожидаемый дефицитъ $CO_2$ въ этой порціи противъ контрольной. Соотвѣтствующая пропорція для опредѣленія количества извлеченнаго водорода имѣетъ такой видъ

$$373{,}8 : 2{,}016 = M : x, \text{ откуда } x = M . 0{,}0054$$

1) Въ предварит. сообщеніи (Ber. d. D. Botan. Ges., **31**, 141, 1913) всѣ свои цифровыя данныя (какъ въ исходной пропорціи, такъ и въ навѣскахъ) я пересчиталъ на безводную соль, считая, что въ мол. *Methylenblau* содержатся 2 пая кристалл. воды, (см. Wichern, Zur quantitativen Bestimmung der Reduktionskraft von Bakterien und tierischen Organen, — Zeitschr. f. physiol. Chemie, **57**, 365, 1908), отщепляющихся при 105° (въ сообщеніи опечатка — 150°). Изъ работы Bernthsen'a (Studien in der *Methylenblaugruppe*, Liebig's Ann. d. Chemie, **230**, 1885), я позднѣе узналъ, что имѣется еще третья мол. $H_2O$, которая отщепляется только при 130°—150°. Сейчасъ я не дѣлаю пересчетовъ на безводную соль и исхожу прямо отъ водной соли съ 3 $H_2O$. Поэтому приводимыя ниже цифры отличаются отъ цифръ предварительнаго сообщенія.

### Опытъ 4.

Для каждой изъ двухъ порцій взято по 100 cm³ воды + 25 gr. сахарозы + 5 gr. Trockenhefe nach Lebedew[1]) + 2,5 cm³ толуола. Ко II порціи прибавлено сверхъ того 556,3 mgr. *Methylenblau.* Черезъ сутки съ небольшимъ наступило полное обезцвѣчиваніе и опытъ прерванъ.

При опредѣленіи спирта послѣдній перегонъ, какъ здѣсь, такъ и въ слѣдующихъ опытахъ, доводился до 100 cm³.

| Часы. | Выдѣлилось $CO_2$ въ mgr. | | | | Опредѣленіе спирта. | | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 15½ | 6 | Всего. | Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | |
| I контр. . . | 235 | 445 | 54 | 734 | 0,29° | 690 | 100 : 94 |
| II порція . . | 125 | 388,5 | 87 | 600,5 | 0,24° | 571 | 100 : 95 |

Количество водорода, извлеченнаго во II порціи, равно

$$H_2 = 556{,}3 \,.\, 0{,}0054 = 3{,}004 \text{ mgr.}$$

Разница въ выходѣ $CO_2$, вычисленная по пропорціи, должна была бы быть равна $x = 556{,}3 \,.\, 0{,}2354 = 130{,}9$ mgr.

Фактически полученная въ опытѣ 734—600,5 = 133,5.

### Опытъ 5.

I порція контрольная: 100 cm³ воды + 25 gr. сахарозы + 5 gr. тѣхъ же дрожжей + 2,5 cm³ толуола.

II порція: то же самое + 2225,2 mgr. *Methylenblau.*

| Часы. | Выдѣлилось $CO_2$. | | | | | | Итого. | Опредѣленіе спирта. | | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2½ | 3½ | 19 | 20½ | 14 | 8 | | Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | |
| I порція . . | 48,7 | 82 | 290 | 58,7 | 95,3 | 19,7 | 594,4 | 0,24° | 582 | 100 : 98 |
| II порція. . | 13,7 | 18,7 | 21 | 9,3 | 2,5 | 1,2 | 66,4 | Слѣды. | Слѣды. | |

Ожидаемый дефицитъ въ выходѣ $CO_2$ $x = 2225{,}2 \,.\, 0{,}2354 = 523{,}6$ mgr.

Дѣйствительно полученный 594,4 — 66,4 = 528 mgr.

---

1) Выписаны отъ Schroder'а изъ Мюнхена.

Полнаго обезцвѣчиванія во II порціи къ концу опыта не наступило, хотя по ослабленію окраски можно было судить о близости конца реакціи. Какъ показали дальнѣйшіе опыты, введеніе слишкомъ большихъ количествъ *Methylenblau* усложняетъ реакцію, быть можетъ въ силу измѣненія физическихъ условій среды. Нужно замѣтить, что лейкосоединеніе, въ противоположность самому *Methylenblau*, весьма слабо растворимо въ водѣ[1]), почему, по мѣрѣ возстановленія, выпадаетъ въ видѣ бѣловатаго осадка. Здѣсь онъ выпалъ въ весьма значительномъ количествѣ. Поэтому столь близкое совпаденіе въ этомъ опытѣ дефицита ожидаемаго и фактически найденнаго — есть быть можетъ результатъ случайности. Въ другихъ опытахъ, гдѣ брались большія количества *Methylenblau*, такого совпаденія не наблюдалось (см. ниже). Но все же этотъ опытъ показываетъ, что при помощи *Methylenblau* можно почти нацѣло остановить спиртовое броженіе, и тѣмъ открываетъ новый путь для изученія первичныхъ стадій разложенія глюкозы. Одной изъ ближайшихъ задачъ изслѣдованія является выясненіе вопроса, что происходитъ съ сахаромъ въ такихъ условіяхъ.

**Опытъ 6.**

I порція контрольная: 100 cm³ воды + 8 gr. тѣхъ же дрожжей + 25 gr. сахарозы + 2,5 cm³ толуола.

II порціи: тоже + 1112,6 mgr. *Methylenblau*.

| | Выдѣлилось $CO_2$ до обезцвѣчиванія. | | | | Выдѣлилось $CO_2$ послѣ обезцвѣчив. | | | Всего. | Опредѣленіе спирта. | | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Часы. | 2½ | 2 | 4½ | Итого. | 24 | 24 | 24 | | Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | |
| I п. . | 69,7 | 125,3 | 270 | 465 | 816,4 | 350,5 | 172 | 1803,9 | 0,70° | 1666 | 100 : 92 |
| II п. | 25,3 | 62 | 111,3 | 198,6 | 409 | 241,3 | 156,5 | 1005,4 | 0,37° | 881 | 100 : 87 |

Извлечено водорода во II порціи $H_2 = 1112,6 . 0,0054 = 6,008$ mgr.
Ожидаемый дефицитъ въ выходѣ $CO_2$ противъ контрольной

$$x = 1112,6 . 0,2354 = 261,8.$$

Фактически найденный $465 - 198,6 = 266,4$ mgr.

**Опытъ 7.**

I порція контрольная: 100 cm³ воды + 6 gr. тѣхъ же дрожжей + 25 gr. сахарозы + 2,5 cm³ толуола.

1) Bernthsen, l. c.

II порція: тоже + 410,1 mgr. *Methylenblau.*

| Часы. | Выдѣлилось $CO_2$ до обезцвѣчиванія. 3 | 4 | Итого. | Послѣ обезцвѣчиванія. 24 | 24 | Всего. | Опредѣленія спирта. Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I порція. . | 85,4 | 150,2 | 235,6 | 388,4 | 162,9 | 786,9 | 0,30° | 714 | 100 : 91 |
| II порція. . | 48,6 | 86,5 | 135,1 | 211,3 | 93,4 | 439,8 | 0,18° | 428 | 100 : 97 |

Водорода извлечено во II порціи $H_2 = 410,1 . 0,0054 = 2,215$ mgr.
Ожидаемый дефицитъ $x = 410.1 . 0,2354 = 96,5$ mgr.
Фактически найденный 235,6—135,1 = 100,5 mgr.

### Опытъ 8.

I порція контрольная: 65 cm³ воды + 5 gr. тѣхъ же дрожжей + 20 gr. сахарозы + 2,5 cm³ толуола.

II порція: тоже + 1112,6 mgr. *Methylenblau.*

| Часы. | Выдѣлилось $CO_2$ до обезцвѣчиванія. 3 | 4 | 14 | Итого. | Опредѣленіе спирта. Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I порція. . | 71,5 | 162,8 | 383,4 | 617,7 | 0,25° | 595 | 100 : 96 |
| II порція. . | 45,7 | 99,4 | 172,4 | 317,5 | 0,12° | 286 | 100 : 89 |

Извлечено водорода во II порціи $H_2 = 6,008$ mgr.
Ожидаемый дефицитъ въ выходѣ $CO_2$ противъ контр. $x = 261,8$ mgr.
Фактически найденный 617,7—317,5 = 300,2 mgr.

### Опытъ 9.

I порція контрольная: 65 cm³ 20%-аго раствора глюкозы + 5 gr. гефанола + 2,5 cm³ толуола.

II порція: тоже + 400 mgr. *Methylenblau.*

| Часы. | Выдѣлилось $CO_2$ до обезцвѣчиванія. 6 | 10 | Итого. | Опредѣленіе спирта. Депрессія. | Спиртъ въ mgr. | Отношеніе $CO_2$ къ спирту. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I порція. . | 128,2 | 338,3 | 466,5 | 0,19° | 452 | 100 : 97 |
| II порція. . | 88,3 | 293,1 | 381,4 | 0,15° | 357 | 100 : 93 |

Извлечено водорода въ II порціи $H_2 = 400 . 0{,}0054 = 2{,}16$ mgr.

Ожидаемый дефицитъ въ выходѣ $CO_2$ $x = 400 . 0{,}2354 = 94{,}2$.

Фактически найденный = 85,1 mgr.

Во всѣхъ шести опытахъ, гдѣ производилось опредѣленіе спирта, оказалось, что выходъ его въ порціи съ *Methylenblau* понижается противъ контрольной совершенно параллельно съ выходомъ $CO_2$: отношеніе $CO_2$ къ спирту остается и въ присутствіи *Methylenblau* близкимъ къ теоретической нормѣ; путемъ удаленія водорода это отношеніе разстроить не удается. Особенно показательнымъ въ этомъ смыслѣ является опытъ 5, гдѣ въ контрольной порціи было найдено спирта 582 mgr. противъ 594,4 mgr. $CO_2$, а въ порціи съ *Methylenblau* бродильный процессъ былъ почти нацѣло остановленъ, — и спирта, какъ и $CO_2$, найдено ничтожное количество. Слѣдовательно, оба компонента броженія, и $CO_2$ и спиртъ, оба въ одинаковой мѣрѣ нуждаются въ томъ, чтобы активный водородъ, временно фиксируемый при себѣ редуктазой, былъ снова направленъ на цѣли броженія и успѣлъ осуществить тѣ возстановительныя реакціи, безъ которыхъ процессъ броженія не можетъ дойти до своего нормальнаго конца, — иначе говоря, эти возстановительныя реакціи разыгрываются раньше, чѣмъ имѣетъ мѣсто отщепленіе *обоихъ* продуктовъ броженія.

Въ дестиллатахъ, служившихъ для опредѣленія спирта, производились пробы качественнаго характера на присутствіе альдегидовъ и кетоновъ (реакціи съ фуксинъ-сѣрнистой кислотой и нитропруссиднымъ натріемъ). Реакція на кетоны всюду безъ исключенія дала совершенно отрицательные результаты. Въ присутствіи фуксинъ-сѣрнистой кислоты иногда наблюдалось слабое окрашиваніе. При чувствительности этой реакціи приходится признать, что образованіе летучихъ альдегидовъ, въ сколько нибудь замѣтномъ количествѣ, также не имѣло мѣста. Поэтому, если уксусный альдегидъ дѣйствительно является промежуточнымъ продуктомъ броженія, какъ это считаетъ С. Костычевъ, то образованіе его идетъ болѣе сложнымъ путемъ, чѣмъ можно было бы предполагать, согласно схемѣ этого автора[1]).

1) Долженъ впрочемъ оговориться: говоря о возстановительныхъ реакціяхъ, я имѣю въ виду, разумѣется, только тѣ изъ нихъ, которыя выпадали благодаря конкурирующему дѣйствію *Methylenblau*. Можно себѣ представить, что въ бродильной средѣ имѣютъ мѣсто и другія реакціи возстановленія, которыя *Methylenblau* оказывается безсильнымъ нарушить. Тогда схема С. Костычева остается совершенно въ сторонѣ отъ моей работы.

### Опытъ 10.

Для опыта былъ взятъ сокъ мацераціи, приготовленный по способу Лебедева. Фильтрація продолжалась 12 часовъ при температурѣ около нуля.

I порція контрольная: 30 $cm^3$ сока + 6 gr. глюкозы + 2 $cm^3$ толуола.

II порціи: то же + 1466,4 mgr. *Methylenblau.*

### Опытъ 11.

Сокъ фильтровался 15 часовъ при температурѣ около 2—3°.

I порція контрольная: 30 $cm^3$ сока + 7 gr. глюкозы + 2 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 2191,6 mgr. *Methylenblau.*

| Оп. № 10. | Выдѣлилось $CO_2$. | | | Всего. |
|---|---|---|---|---|
| Часы. | 6 | 14 | 8 | |
| I порція. . | 251,4 | 901,4 | 233,8 | 1386,6 |
| II порція . | 201,5 | 665,6 | 128,1 | 995,2 |

| Оп. № 11. | Выдѣлилось $CO_2$. | | |
|---|---|---|---|
| Часы. | 13 | $8^1/_2$ | Всего. |
| I порція. . | 353,5 | 533,3 | 886,8 |
| II порція. . | 211,5 | 109,2 | 320,7 |

Оба опыта (10 и 11) прерваны раньше, чѣмъ наступило полное обезцвѣчиваніе, — въ виду того, что на днѣ колбъ осѣлъ обильный осадокъ, затруднявшій токъ газа.

Хотя реакція возстановленія еще не дошла до конца, но фактически найденная разница въ выходѣ $CO_2$ между двумя порціями уже превысила ожидаемую: въ 10 опытѣ найдено $x = 1386,6 — 995,2 = 391,4$; должно было бы быть $x = 1466,3 . 0,2354 = 345,2$. Въ 11 опытѣ найдено $886,8 — 320,7 = 566,1$ mgr. противъ вычисленной

$$x = 2191,6 . 0,2354 = 515,9 \text{ mgr.}$$

*Methylenblau* было взято слишкомъ много. Поэтому въ слѣдующихъ опытахъ я перешелъ къ меньшимъ количествамъ.

### Опытъ 12.

Сокъ фильтровался 12 часовъ при температурѣ около нуля.

I порція контрольная: 30 $cm^3$ сока + 10 $cm^3$ + 8 gr. глюкозы + 2 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 565,8 mgr. *Methylenblau.*

| Оп. № 12. | Выдѣленіе $CO_2$, до обезцвѣчиванія. | | | $CO_2$ послѣ обезцвѣчиванія. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Часы. | 13 | $8^1/_2$ | Итого. | $16^1/_2$ | 24 | Всего. |
| I порція. . . . . | 353,5 | 433,3 | 786,8 | 453,2 | 230 | 1470 |
| II порція. . . . . | 323,5 | 302 | 625,5 | 474,8 | 229 | 1329,3 |

Извлечено водорода во II порціи $H_2 = 565{,}8 . 0{,}0054 = 3{,}06$ mgr.

Ожидаемый дефицитъ $565{,}8 . 0{,}2354 = 133{,}2$ mgr.

Фактически найденный $786{,}8 — 625{,}5 = 161{,}3$ mgr.

**Опытъ 13.**

Сокъ фильтровался 4 часа при комнатной температурѣ.

I порція контрольная: 50 $cm^3$ сока + 10 gr. глюкозы + 2,5 $cm^3$ толуола.

II порція: тоже + 323,5 mgr. *Methylenblau.*

| Оп. № 13. | Выдѣлилось $CO_2$ до обезцвѣчиванія. | | | $Co_2$ послѣ обезцвѣчив. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Часы. | $2^1/_2$ | $15^1/_2$ | Итого. | 23 | Всего. |
| I порція. . . . . . | 103 | 877,2 | 980,2 | 803,3 | 1783,5 |
| II порція . . . . . | 88 | 832 | 920 | 780,5 | 1700,5 |

Черезъ $2^1/_2$ часа обезцвѣчиваніе еще не наступило. Утромъ (еще черезъ $15^1/_2$ ч.) II порція найдена вполнѣ обезцвѣченной.

Извлечено водорода во II порціи $H_2 = 323{,}5 . 0{,}0054 = 1{,}75$ mgr.

Ожидаемый дефицитъ $x = 323{,}5 . 0{,}2354 = 76{,}1$ mgr.

Фактически-найденный $980{,}2 — 920 = 60{,}2$ mgr.

**Опытъ 14.**

Сокъ фильтровался 14 часовъ при температурѣ около нуля.

Были поставлены четыре порціи:

I порція: 30 $cm^3$ сока + 6 gr. глюкозы + 2 $cm^2$ толуола. Токъ воздуха.

II порція контрольная: то же самое. Токъ водорода.

III порція: то же + 463,3 mgr. *Methylenblau.* Токъ водорода.

IV порція: то же + 780,8 mgr. *Methylenblau.* Токъ водорода.

Первая порція не соединялась съ приборомъ Барделебена и была поставлена съ цѣлью убѣдиться, одинаково ли сокъ мацераціи сбраживаетъ глюкозу въ аэробныхъ (I порція) и анаэробныхъ (II порція) условіяхъ.

| Часы. | I порція. | II контрольная. | III съ Meth. | IV съ Meth. |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 330,5 | 324,8 | 226,4 | 201,8 |
| 6 | 212,5 | 207,2 | 199,3 | 165,6 |
| 16 | 312 | 320,8 | 354,5 | 273,2 |
| 24 | 184 | 172 | 138,1 | 74,0 |
| Итого . . . . . | 1039,0 | 1024,8 | 918,3 | 714,6 |

III порція обезцвѣтилась черезъ 7 часовъ. Водорода извлечено ею $H_2 = 463,3 . 0,0054 = 2,5$ mgr.

Ожидаемый дефицитъ $x = 463,3 . 0.2354 = 109,1$ mgr.

Фактически полученный $x = 324,8 — 226,4 = 98,4$ mgr.

IV порція обезцвѣтилась черезъ 7 + 6 = 13 часовъ. Водорода извлечено ею 780,8 . 0,0054 = 4,22 mgr.

Ожидаемый дефицитъ 780,8 . 0,2354 = 183,8 mgr.

Фактически найденный

$$(324,8 + 207,2) — (201,8 + 165,6) = 164,6 \text{ mgr.}$$

Сравненіе I и II порцій показываетъ, что зимаза и въ соку мацераціи оказывается совершенно инертной къ кислороду воздуха [1]).

## Опытъ 15.

Сокъ фильтровался ночь при температурѣ около + 6°.

I порція контрольная: 25 $cm^3$ сока + 5 gr. глюкозы + 2 $cm^3$ толуола.

II порція: тоже + 410 mgr. *Methylenblau.*

III порція: тоже + 429 mgr. *Methylenblau.*

Обезцвѣчиваніе во II и III порціяхъ наступило почти одновременно, (черезъ 20 часовъ), почему всѣ порціи снимались параллельно.

1) См. Громова и Григорьева l. c.

| Часы. | I контрольная. | II съ Meth. | III съ Meth. |
|---|---|---|---|
| 8 | 184,1 | 150,4 | 145,3 |
| 12 | 309,2 | 233,8 | 233,9 |
| | 493,3 | 384,2 | 379,2 |
| 20 | 358 | 385,4 | 361,4 |
| 72 | 171,4 | 154,8 | 142,5 |
| Итого . . . . | 1022,7 | 924,4 | 883,1 |

Во II порціи извлечено водорода $H_2 = 410 . 0,0054 = 2,21$ mgr.

Ожидаемый дефицитъ $x = 410 . 0,2354 = 96,5$ mgr.

Фактически найденный $x = 493,3 — 384,2 = 109,1$ mgr.

Въ III порціи извлечено водорода $H_2 = 429 . 0,0054 = 2,32$ mgr.

Ожидаемый дефицитъ $x = 429 . 0,2354 = 101$ mgr.

Фактически найденный $x = 493,3 — 379,2 = 114,1$ mgr.

Обращаетъ на себя вниманіе фактъ, что въ опытахъ съ сокомъ, если только *Methylenblau* не взято слишкомъ много, по окончаніи періода возстановленія порція съ *Methylenblau* нерѣдко даетъ нѣкоторый избытокъ въ выходѣ $CO_2$ противъ контрольной. Въ прежнихъ опытахъ, съ Trockenhefe, почти какъ правило, наблюдалось обратное явленіе: и по окончаніи періода возстановленія порція съ *Methylenblau* продолжала отставать отъ нормальной, сохраняя пониженный темпъ своей работы; въ этомъ вѣроятно кроется одна изъ причинъ, почему неудобно пользоваться большими дозами *Methylenblau*; если періодъ возстановленія затягивается надолго, то выступаетъ вліяніе новаго фактора и отношенія искажаются.

Въ опытахъ съ сокомъ, при небольшихъ дозахъ реактива, такого расхожденія между двумя порціями не наблюдается: такъ въ опытѣ 13 даже спустя 40 слишкомъ часовъ разница между порціями, равная 83 mgr., продолжаетъ сохранять близость къ вычисленной (= 76,1), хотя возстановленіе давно уже кончилось. Въ другихъ случаяхъ, повторяю, наблюдается даже какъ бы тенденція нагнать то, что было потеряно за первый періодъ.

Чѣмъ объясняется это своеобразное «послѣдѣйствіе», — я пока не берусь судить. Необходимо сначала выяснить, что дѣлается съ сахаромъ въ періодъ редукціи[1]).

---

1) Недавно появившаяся работа H. Euler u. Th. Berggren, Ueber die primäre Umwaldung der Hexosen bei der alkoholischer Gärung (Zeitschr. f. Gärungsphys., 1, 203, 1912) вообще ставитъ на очередь важный вопросъ о первичной стадіи въ распадѣ сахара при броженіи.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сведены результаты опытовъ, за исключеніемъ тѣхъ, гдѣ были взяты черезчуръ большія количества *Methylenblau*.

| №№ опытовъ. | Methylenb. (водная соль) въ mgr. | $CO_2$ въ контр. п. | $CO_2$ въ опытной п. | Разница наблюд. | Разница вычисл. | Извлеч. $H_2$ въ mgr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2[1]) | 3 | 4 | 5 | 6[1]) | 7 |
| 4 | 556,3 | 734 | 600,5 | 133,5 | 130,9 | 3,004 |
| 6 | 1112,6 | 465 | 198,6 | 266,4 | 261,8 | 6,008 |
| 7 | 410,1 | 235,6 | 135,1 | 100,5 | 96,5 | 2,215 |
| 8 | 1112,6 | 617,7 | 317,5 | 300,2 | 261,8 | 6,008 |
| 9 | 400 | 466,5 | 381,4 | 85,1 | 94,2 | 2,16 |
| 12 | 565,8 | 786,8 | 625,5 | 161,3 | 133,2 | 3,06 |
| 13 | 323,5 | 980,2 | 920,0 | 60,2 | 76,1 | 1,75 |
| 14 | 463,3 | 324,8 | 226,4 | 98,4 | 109,1 | 2,5 |
| 14 | 780,8 | 532,0 | 367,4 | 164,6 | 183,8 | 4,22 |
| 15 | 410 | 493,3 | 384,2 | 109,1 | 96,5 | 2,21 |
| 15 | 429 | 493,3 | 379,2 | 114,1 | 101,0 | 2,32 |

Близость цифръ 5 и 6 столбцовъ таблицы доказываетъ, мнѣ думается, что я исходилъ по существу изъ правильныхъ соображеній.

Основное положеніе можетъ быть формулировано такъ: одна граммо-молекула *Methylenblau*, извлекая изъ бродильной среды одну граммо-молекулу (т. е. два граммъ-атома) водорода, тѣмъ самымъ инактивируетъ одну граммо-молекулу глюкозы, предохраняя ее отъ дальнѣйшаго распада на спиртъ и $CO_2$:

Изъ этого центральнаго положенія, мнѣ думается, вытекаютъ нижеслѣдующіе выводы:

1) Первой или одной изъ первыхъ стадій спиртового броженія является активированіе двухъ атомовъ водорода при содѣйствіи редуктазы. Какого происхожденія этотъ активный водородъ, берется ли онъ непосредственно отъ глюкозы или есть результатъ диссоціаціи воды[2]) на іоны (въ послѣднемъ случаѣ молекула глюкозы становится объектомъ окислительныхъ воздѣйствій со стороны параллельно возникающихъ OH — іоновъ), — я не знаю. Не останавливаясь на вопросѣ, что именно происходитъ съ глюкозой, я схематически изображаю эту стадію такимъ образомъ:

---

1) См. примѣчаніе на стр. 513.

2) Идея объ активной роли воды въ процессѣ броженія проведена въ схемѣ, развитой В. Палладинымъ (W. Palladin, Zeitschr. f. Gärungsphys., 1, 91, 1912).

$$C_6H_{12}O_6 + Red. = (C_6H_{12}O_6 - 2\,H) + Red.\langle{}^{H}_{H}.$$

2) Водородъ, временно фиксируемый при себѣ редуктазой, необходимъ для продолженія нормальнаго хода броженія, причемъ оба компонента — и $CO_2$, и спиртъ одинаково нуждаются въ обратномъ вовлеченіи этого водорода въ дальнѣйшій ходъ бродильнаго процесса.

3) Отсутствіе въ дестиллатахъ ясно выраженной качественной реакціи на альдегиды (съ фуксинъ-сѣрнистой кислотой) показываетъ, что образованіе альдегидовъ при броженіи сахара, если только оно дѣйствительно имѣетъ мѣсто, есть процессъ болѣе сложный, чѣмъ это можно было предполагать по схемѣ Костычева[1]).

4) Между редукціонной и бродильной энергіей дрожжей наблюдается, повидимому, строгій параллелизмъ: вынуждая редуктазу отдавать зафиксированный ею водородъ на сторону, мы тѣмъ самымъ въ строго пропорціональномъ (экви-молекулярномъ) соотношеніи понижаемъ выходъ продуктовъ броженія.

Во всѣхъ вышеописанныхъ опытахъ зимаза работала въ присутствіи сахара. Въ опытахъ съ самоброженіемъ я снова натолкнулся на рѣзко выраженныя молекулярныя соотношенія, хотя и въ иной, весьма оригинальной формѣ. Къ описанію этихъ опытовъ я и перехожу теперь.

## III. Опыты съ самоброженіемъ.

Сухіе препараты дрожжей, разболтанные въ водѣ безъ прибавки сахара, способны вызывать довольно энергичную редукцію *Methylenblau*, хотя выдѣленіе $CO_2$ въ условіяхъ самоброженія не всегда выражается у нихъ крупными цифрами. Сокъ, приготовленный по способу Лебедева, обнаруживаетъ крайне слабое самоброженіе. При извѣстныхъ условіяхъ (продолжительная фильтрація) самоброженіе (въ смыслѣ выхода $CO_2$) сводится практически къ нулю.

### Опытъ 16.

50 $cm^3$ сока, фильтровавшіеся 14 часовъ, выдѣлили всего 14,2 mgr. $CO_2$ (безъ предварительной эвакуаціи). Другіе 50 $cm^3$ того же сока, находясь въ анаэробныхъ условіяхъ (въ атмосферѣ водорода), обезцвѣтили на цѣло 500 mgr. *Methylenblau.* Если бы въ условіяхъ самоброженія продолжали сохранять силу тѣ соотношенія, которыя были установлены для бро-

1) См. однако примѣчаніе на стр. 517.

дильнаго процесса въ присутствіи сахара, то эти 500 mgr. *Methylenblau*, возстановляясь въ лейкосоединеніе, должны были бы понизить выходъ $CO_2$ на 118 mgr. Но ихъ взять не откуда: контрольная порція дала всего 14,2 mgr. Притомъ по утвержденію Лебедева, въ соку мацераціи совсѣмъ или почти совсѣмъ нѣтъ гликогена, т. е. нѣтъ матеріала для броженія. Тѣмъ не менѣе *Methylenblau* продолжаетъ и въ этихъ условіяхъ извлекать водородъ. Откуда же онъ берется и какіе процессы вызываетъ его извлеченіе?

Первые же опыты, поставленные, въ смыслѣ методики, по образцу прежнихъ, дали неожиданный результатъ: *Methylenblau* стимулируетъ выдѣленіе $CO_2$.

**Опытъ 17.**

Для каждой изъ двухъ порцій взято по 6 gr. Trockenhefe nach Lebedew + 100 cm³ воды + 2,5 cm³ толуола. II порція получила сверхъ того 400 mgr. *Methylenblau*.

За 36 часовъ, въ теченіи которыхъ *Methylenblau* вполнѣ обезцвѣтилось

I порція — безъ *Methylenblau* — дала 108,6 mgr. $CO_2$.

II порція съ 400 mgr. *Methylenblau* — 157,4 mgr.

Разница въ пользу II = 48,8 mgr.

**Опытъ 18.**

Были поставлены четыре порціи.

I контрольная: 50 cm³ воды + 5 gr. тѣхъ же дрожжей + 2 cm³ толуола.

II порція: то же + 200,5 mgr. *Methylenblau*.

III порція: то же + 401 mgr. *Methylenblau*.

IV порція: то же + 700 mgr. *Methylenblau*.

II обезцвѣтилась и снята черезъ 5 часовъ; III найдена утромъ обезцвѣченной и снята спустя 20 часовъ отъ начала опыта, IV — черезъ 55 часовъ. Параллельно снимались трубки и ставились новыя для контрольной порціи (I).

II, III и IV порціи выдѣлили $CO_2$ за соотвѣтствующіе періоды возстановленія *Methylenblau* 54,5; 135,6; 191,1 mgr.

За тѣ же періоды контрольная порція выдѣлила $CO_2$ соотвѣтственно 32,4; 80,4; 104,7.

Разница въ пользу порцій съ *Methylenblau* получается:

для II порціи, гдѣ *Methylenblau* было 200,5 mgr., 54,5—32,4 = 22,1 mgr.

для III, гдѣ *Methylenblau* было 401 mgr., 135,6—80,4 = 55,2 mgr.

для IV, гдѣ *Methylenblau* было 700 mgr., 191,1—104,7 = 86,4 mgr.

Мы видимъ, что между избыткомъ въ выходѣ $CO_2$ и количествомъ возстановленнаго *Methylenblau* наблюдается нѣкоторая пропорціональность. Дѣйствительно, если въ этихъ двухъ опытахъ сдѣлать пересчеты на 100 mgr. *Methylenblau*, то получается слѣдующій рядъ цифръ.

На 100 mgr. *Methylenblau* выдѣлилось избыточной $CO_2$.

$$\frac{48,8}{4}=12,2 \quad \frac{22,1}{2}=11,0 \quad \frac{55,2}{4}=13,8 \quad \frac{86,4}{7}=12,3$$

Цифры довольно близко колеблются между 11 и 14.

Эти цифры получаютъ весьма опредѣленный смыслъ, если сдѣлать предположеніе, что извлеченіе двухъ атомовъ водорода (осуществляемое при помощи одной молекулы *Methylenblau*), въ условіяхъ самоброженія, вызываетъ появленіе одной лишней молекулы $CO_2$. Въ этомъ случаѣ, на основаніи молекулярныхъ соотношеній, должна имѣть мѣсто слѣдующая пропорція:

$373,8 : 44 = 100 : x \quad x = 11,77$, т. е. каждые 100 mgr. *Methylenblau* должны вызывать выдѣленіе избыточной $CO_2$ въ количествѣ около 12 mgr. (11,77 mgr.).

**Опытъ 19.**

Поставлены 4 порціи:

I контрольная: 100 $cm^3$ воды + 10 gr. гефанола + 2,5 $cm^3$ толуола.

II порція: тоже + 158,5 mgr. *Methylenblau*.

III порція: тоже + 293,7 mgr. *Methylenblau*.

IV порція: тоже + 606,0 mgr. *Methylenblau*.

Слѣдить за теченіемъ опыта по случайной причинѣ не удалось, и всѣ порціи сняты одновременно, черезъ 26 ч. отъ начала опыта, когда редукція M. вполнѣ закончилась во всѣхъ трехъ порціяхъ. За это время выдѣлилось $CO_2$: въ I порціи — 207,4 mgr.; во II — 193,3 mgr.; въ III — 210,3 mgr.; въ IV — 246,0 mgr. Первая порція (безъ *Methylenblau*), въ противность прежнимъ опытамъ, выдѣлила $CO_2$ нѣсколько больше, чѣмъ II — съ наименьшимъ количествомъ краски. Есть ли это отклоненіе — случайная погрѣшность анализа или естественное явленіе, — не могу сказать съ увѣренностью. Но если вычислить разницу между III и II порціями, а затѣмъ между IV и III, то получаются слѣдующія соотношенія:

III получила *Meth.* больше, чѣмъ II, на 135,2 mgr. и выдѣлила $CO_2$ больше на $210,3 - 193,3 = 17,0$ mgr. На 100 mgr. *M.* приходится лишней $CO_2$: $\frac{17}{1,352} = 12,5$ mgr.

IV получила *Meth.* больше, чѣмъ III, на 312,3 mgr. и выдѣлила $CO_2$

больше на 246 — 210,3 = 35,7 mgr. На 100 mgr. *Meth.* приходится лишней $CO_2$: $\frac{35,7}{3,123}$ = 11,4 mgr.

Опять весьма близкое сходство съ теоретически вычисленной цифрой (11,77). Но все же полной увѣренности у меня не было, пока я не перешелъ къ опытамъ съ сокомъ мацераціи.

### Опытъ 20.

Сокъ фильтровался 1 часъ.

I порція контрольная: 10 $cm^3$ сока + 10 $cm^3$ воды + 1 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 100 mgr. *Methylenblau.*

III порція: то же + 200 mgr. *Methylenblau.*

Черезъ 24 часа опытъ прерванъ. II порція вполнѣ обезцвѣтилась (среди ночи), III — не обезцвѣтилась.

Порціи выдѣлили $CO_2$ соотвѣтственно: 5,7; 17,8; 20,1 mgr.

На 100 mgr. *Methylenblau* во II порціи избыточной $CO_2$ приходится: 17,8 — 5,7 = 12,1 mgr. (противъ 11,77).

### Опытъ 21.

Сокъ фильтровался 2 часа.

I порція контрольная: 10 $cm^3$ сока + 1 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 100 mgr. *Methylenblau.*

III порція: то же + 200 mgr. *Methylenblau.*

IV, какъ и I, но — въ токѣ воздуха.

Приборъ былъ въ дѣйствіи двое сутокъ (вообще при опытахъ съ сокомъ въ условіяхъ самоброженія нѣтъ надобности слѣдить за моментомъ обезцвѣчиванія). I и IV порціи выдѣлили совершенно одинаковое количество $CO_2$ = 6,7 mgr.

II дала $CO_2$ = 18,6 mgr.

На 100 mgr. *Methylenblau* приходится избыточной $CO_2$: 18,6 — 6,7 = 11,9 mgr. (противъ 11,77).

III не обезцвѣтилась и дала $CO_2$ = 25,8 mgr.

Характерно, что въ III порціи 20 опыта и III же порціи 21 опыта, гдѣ редукція не дошла до конца, количество избыточной $CO_2$ также не дошло до теоретической величины: между обоими процессами строгій параллелизмъ.

### Опытъ 22.

Сокъ фильтровался 16 часовъ при температурѣ около + 5°.

I контрольная: 50 $cm^3$ сока + 2,5 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 218 mgr. *Methylenblau.*

III порція: то же + 450 mgr. *Methylenblau.*

IV порція: то же + 634 mgr. *Methylenblau.*

Приборъ находился въ работѣ 3 сутокъ. *Methylenblau* обезцвѣтилось во всѣхъ трехъ порціяхъ. Всѣ порціи сняты одновременно и дали $CO_2$:

I порція — 14 mgr.

II порція — 39,1 mgr. Избытокъ противъ контрольной = 39,1 — 14 = 25,1 mgr.

На 100 mgr. *Meth.* приходится избыточной $CO_2 = \frac{25,1}{2.18} = \mathbf{11,5}$ mgr.

III порція — 68,5. Избытокъ 68,5 — 14 = 54,5 mgr.

На 100 mgr. *Methyl.* приходится избыточной $CO_2 = \frac{54,5}{4.5} = \mathbf{12,1}$ mgr.

IV порція — 90,1 mgr. Избытокъ противъ контрольной = 90,1 — 14 = 76,1 mgr.

На 100 mgr. *Methyl.* приходится избыточной $CO_2 = \frac{76,1}{6,34} = \mathbf{12,0}$ mgr.

Не остается сомнѣнія въ правильности высказаннаго положенія. Аналогично прежнему я формулирую его такимъ образомъ: *одна граммо-молекула Methylenblau, извлекая изъ бродильной среды, въ условіяхъ самоброженія, одну граммо-молекулу (т. е. два граммъ-атома) водорода, тѣмъ самымъ вызываетъ выдѣленіе одной граммо-молекулы* $CO_2$.

Чтобы убѣдиться въ ферментативномъ характерѣ этого процесса, былъ поставленъ слѣдующій опытъ.

### Опытъ 23.

Сокъ фильтровался ночь при температурѣ около 8—10°.

I порція: 15 $cm^3$ сока + 15 $cm^3$ воды + 2 $cm^3$ толуола.

II порція: тоже + 100 mgr. *Methylenblau.*

III порція: 15 $cm^3$ сока + 15 $cm^3$ воды были прогрѣты въ теченіи 10 минутъ при температурѣ 80°, послѣ охлажденія получили 100 mgr. *Methylenblau* и включены въ приборъ одновременно съ первыми двумя порціями.

I порція выдѣлила $CO_2$ = 5,3 mgr.

II порція обезцвѣтилась и выдѣлила $CO_2$ = 17,4 mgr., т. е. на 100 mgr. *Methyl.* избытокъ 17,4 — 5,3 = 12,1 mgr.

III порція не обезцвѣтилась и $CO_2$ не выдѣлила.

Ясно, что процессъ ферментативнаго характера.

Оставалось не устраненнымъ еще одно сомнѣніе.

*Methylenblau* есть соль (хлористоводородной кислоты). Можетъ быть, образующееся подъ воздѣйствіемъ редуктазы лейкосоединеніе подвергается гидролизу, и освобождающаяся HCl вытѣсняетъ эквивалентное количество $CO_2$ изъ карбонатовъ? Присутствіе послѣднихъ въ соку, обладающемъ ясно выраженнымъ кислотнымъ характеромъ, представляется весьма сомнительнымъ, — но все же, для устраненія этого сомнѣнія, я поставилъ слѣдующій опытъ.

**Опытъ 24.**

Сокъ фильтровался ночь при температурѣ около 10°.

I контрольная порція: 50 $cm^3$ сока + 2,5 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 602,5 mgr. *Methylenblau.*

III порція: то же + 102 mgr. *Methylenblau.*

Опытъ продолжался 3 сутокъ. Третья порція, въ отличіе отъ остальныхъ, находилась все время въ токѣ воздуха. Иначе говоря, образующееся здѣсь, въ ходѣ редукціи, лейкосоединеніе подпадаетъ подъ дѣйствіе кислорода, который съ той или иной легкостью снова его окисляетъ, сжигая водородъ до воды. Реставрированное *Methylenblau* снова вступаетъ въ работу, извлекая новую порцію активнаго водорода и т. д. Если избыточный выходъ $CO_2$ объясняется дѣйствіемъ HCl, освобождающейся въ процессѣ гидролиза, то повторное извлеченіе новыхъ порцій водорода тѣмъ же количествомъ *Methylenblau* не должно вызывать дальнѣйшаго увеличенія $CO_2$, сверхъ нормы, соотвѣтствующей отвѣшенному количеству *Methylenblau.* Если же основная причина заключается въ удаленіи водорода, — то эта порція должна работать гораздо энергичнѣе, чѣмъ это слѣдовало бы на основаніи установленнаго выше молекулярнаго соотношенія.

И дѣйствительно I порція (безъ *M.*) выдѣлила $CO_2 = 13{,}7$ mgr.

II порція выдѣлила $CO_2 = 85$ mgr.

На 100 mgr. *Methylenblau* приходится избыточной

$$CO_2 = \frac{85-13{,}7}{6{,}025} = \mathbf{11{,}8}.$$

III порція выдѣлила $CO_2 = 90$ mgr., больше даже, чѣмъ II порція, хотя здѣсь было взято въ шесть разъ меньшее количество *Methylenblau.* Этотъ случай[1]) интересенъ между прочимъ тѣмъ, что онъ съ формальной стороны вполнѣ подходитъ подъ оствальдовское опредѣленіе катализа: не-

1) Не могу не обратить вниманія, что этотъ случай является какъ бы теоретически предуказаннымъ въ схемѣ дыхательнаго процесса, предложенной въ свое время В. Палладинымъ. (W. Palladin, Zeitschr. f. Gärangsphys. 1, 91, 1912).

большая доза *Methylenblau*, ускоряя выдѣленіе $CO_2$ и не входя въ конечные продукты реакціи, по окончаніи процесса снова находится въ первоначальномъ состояніи — въ видѣ пигмента. Если бы химизмъ дѣйствія *Methylenblau* былъ намъ неизвѣстенъ, мы могли бы говорить о загадочномъ дѣйствіи по контакту.

На основаніи всѣхъ этихъ опытовъ необходимо признать, что въ бродильной средѣ имѣются вещества, способныя отщеплять одну молекулу $CO_2$, если одновременно при содѣйствіи *Methylenblau* удается отвести въ сторону два атома водорода. Процессъ этотъ ферментативный и имѣетъ повидимому мѣсто только при специфическихъ условіяхъ самоброженія. Въ присутствіи сахара наблюдается обратный процессъ: извлеченіе двухъ атомовъ водорода понижаетъ выходъ $CO_2$ на двѣ молекулы. Если бы оба процесса протекали одновременно, то въ общемъ итогѣ не могло бы проявиться той правильности, которая достаточно ясно выступаетъ изъ цифровыхъ данныхъ первой серіи опытовъ. Слѣдовательно, въ условіяхъ самоброженія *Methylenblau* вызываетъ процессъ sui generis, не имѣющій или почти не имѣющій мѣста въ присутствіи сахара. Очевидно, въ специфическихъ условіяхъ самоброженія и приходится искать разгадки того явленія, которое служило объектомъ моего изслѣдованія въ послѣднихъ опытахъ. Каковы же специфическія особенности самоброженія? Мы знаемъ, что въ этихъ условіяхъ идетъ весьма энергичный распадъ бѣлковъ, между тѣмъ какъ въ присутствіи сахара бѣлки остаются почти нетронутыми. Такъ, по даннымъ Громовой и Григорьевой[1]), безъ сахара бѣлковъ распалось 49,8%, а въ присутствіи сахара (35% растворъ) всего только 6,8%.

По опытамъ Леонида Иванова съ прессованными дрожжами въ присутствіи сахара распадъ бѣлковъ идетъ по крайней мѣрѣ вдвое слабѣе, чѣмъ безъ сахара[2]).

Представляется поэтому весьма вѣроятнымъ, что у меня въ присутствіи *Methylenblau* сбраживались продукты бѣлковаго распада, вѣрнѣе всего амидокислоты.

Весьма цѣннымъ для меня является указаніе А. Баха[3]), обратившаго вниманіе біологовъ на интересную реакцію, уже давно изученную Штрекеромъ. Согласно этой реакціи, въ присутствіи аллоксана, берущаго два атома водорода, амидокислоты переходятъ въ альдегиды съ отщепленіемъ

---

1) Громова и Григорьева, l. c.

2) Леонидъ Ивановъ, Zeitschr. f. physiol. Chemie, **42**, 464, 1904, также О превращеніяхъ фосфора въ растеніи въ связи съ превращеніями бѣлковъ. СПБ. 1905 г.

3) A. Bach, l. c.

$NH_3$ и $CO_2$. И здѣсь, какъ и въ моихъ опытахъ, удаленіе двухъ атомовъ водорода вызываетъ появленіе одной молекулы $CO_2$. Если бы ферментативный процессъ въ моихъ опытахъ шелъ по типу этой чисто химической реакціи, то образованія спирта не должно имѣть мѣста, — вмѣсто него должны накопляться альдегиды. Изслѣдованіе въ этомъ направленіи только что предпринято, и первые опыты показали, что, дѣйствительно, спирта повидимому не образуется. Такъ спиртъ опредѣлялся въ предыдущемъ опытѣ для I и II порціи. Въ виду малыхъ количествъ спирта я пользовался методомъ Nicloux. Оба послѣднихъ перегона были доведены до 100 gr. каждый.

I порція контрольная: 5 $cm^3$ потребовали раствора бихромата 1,2 $cm^3$. Слѣдовательно, содержаніе спирта въ перегонѣ по объему = 0,12%, что соотвѣтствуетъ по вѣсу = 0,096%. Спирта найдено = 96 mgr.

II порція съ *Methylenblau*: 5 $cm^3$ потребовали раствора бихромата 1,35 $cm^3$. Слѣдовательно, содержаніе спирта въ перегонѣ по объему=0,135%, что соотвѣтствуетъ по вѣсу = 0,107. Спирту найдено = 107 mgr. Такимъ образомъ, разница въ пользу II порціи составляетъ всего 107—96=11 mgr., между тѣмъ какъ $CO_2$ выдѣлилось здѣсь больше, чѣмъ въ I, на 71,3 mgr.

### Опытъ 25.

Повтореніе предыдущаго.

I порція контрольная: 50 $cm^3$ сока + 2 $cm^3$ толуола.

II порція: то же + 752 mgr. *Methylenblau*.

III порція: то же + 46 mgr. *Methylenblau*. Токъ воздуха.

Обращаетъ вниманіе фактъ, что III порція, не взирая на токъ воздуха, быстро обезцвѣтилась и только черезъ двое сутокъ снова пріобрѣла интенсивно-синій цвѣтъ. Очевидно, редукція идетъ энергичнѣе, чѣмъ процессъ окисленія лейкосоединенія.

II порція къ концу опыта вполнѣ не обезцвѣтилась, но пріобрѣла зеленоватый оттѣнокъ, свидѣтельствующій о близости конца редукціи.

| | Выдѣлилось $CO_2$ за часы. | | | | | | Итого. | Послѣдн. перегонъ въ гр. | Бихроматъ въ $cm^3$. | Спиртъ въ % по вѣсу. | Спиртъ въ mgr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Часы. | 4 | 24 | 24 | 48 | 24 | 24 | | | | | |
| I п. . | 7,3 | 8,3 | — | — | — | 3,8 | 19,4 | 105 gr. | 1,45 | 0,115% | 121 |
| II п. . | 37,7 | 33 | 20,8 | — | — | 13,3 | 104,8 | 170 gr. | 1,0 | 0, 08% | 136 |
| III п. | 11,7 | 9,3 | 17 | 35 | 10 | 2,1 | 85,1 | 97 gr. | 1,5 | 0, 12% | 116 |

Разница въ количествѣ спирта между опытными и контрольной порціей не велика въ сравненіи съ разницей въ выходѣ $CO_2$, т. е. можно думать, что дѣйствительно образованіе избыточной $CO_2$ не сопровождается параллельнымъ образованіемъ спирта. Однако, абсолютныя цифры настолько незначительны, что я не могу пока съ увѣренностью настаивать на окончательномъ выводѣ, — необходимы дальнѣйшіе опыты. Такимъ образомъ, опыты съ самоброженіемъ приводятъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Одна граммо-молекула *Methylenblau*, извлекая въ процессѣ редукціи (въ условіяхъ самоброженія) два граммъ-атома водорода, тѣмъ самымъ вызываетъ выдѣленіе избыточной $CO_2$ въ количествѣ одной граммо-молекулы ея, — иначе говоря:

2) въ бродильной средѣ есть какое то вещество, которое, въ отсутствіи сахара, способно отщеплять одну молекулу $CO_2$, при условіи одновременнаго удаленія изъ этого вещества двухъ атомовъ водорода;

3) процессъ этотъ энзиматическаго характера, — при разрушеніи ферментовъ бродильной среды нагрѣваніемъ онъ прекращается;

4) выдѣленіе избыточной $CO_2$ есть, повидимому, процессъ односторонній, въ томъ смыслѣ, что соотвѣтствующаго избытка въ выходѣ спирта не наблюдалось (это положеніе, при незначительной величинѣ абсолютныхъ цифръ, нуждается въ повѣркѣ новыми опытами);

5) я предполагаю, что эта $CO_2$ есть результатъ сбраживанія амидокислотъ съ параллельнымъ образованіемъ альдегидовъ. Для выясненія послѣдняго положенія мною предпринято особое изслѣдованіе.

Какъ ни различны по своимъ результатамъ ферментативные процессы, имѣющіе мѣсто въ условіяхъ броженія и самоброженія, — и тамъ, и здѣсь наблюдается тѣсная связь этихъ процессовъ съ дѣятельностью редуктазы. На основаніи экспериментальнаго матеріала, собраннаго въ этой работѣ, можно съ увѣренностью сказать, что редуктаза играетъ крупнѣйшую роль въ бродильныхъ процессахъ: активированіе водорода, совершающееся подъ воздѣйствіемъ редуктазы, есть важнѣйшая черта этихъ процессовъ.

Мнѣ думается, можно пойти еще дальше и сказать, что редуктаза стоитъ въ центрѣ бродильнаго аппарата, является его основнымъ энзиматическимъ агентомъ. Нѣтъ броженія безъ редуктазы. Изъ этого, конечно, не слѣдуетъ обратнаго заключенія: мы знаемъ редуктазы, не имѣющія никакого отношенія къ броженію (напримѣръ, ферментъ Шардингера). Иначе говоря, зимаза (разумѣя подъ этимъ терминомъ бродильный аппаратъ въ цѣломъ) есть частный усложненный случай редуктазы. Чтобы сформировался бро-

дильный аппаратъ, весьма сложный по своей организаціи, редуктаза должна войти въ сочетаніе съ новыми факторами, сохраняя однако и среди нихъ свою первенствующую роль и свою основную функцію, — эта функція, какъ и у ея химическаго аналога — палладія, состоитъ въ активированіи водорода.

# Koptische Miscellen CXXVI—CXXXII.

Von

Oscar von Lemm.

(Der Akademie vorgelegt am 10/23 April 1913).

CXXVI. ϣⲗⲏ. — CXXVII. ⲁⲙⲏⲙ oder ⲁⲙⲏ? — CXXVIII. Zu einer Rede des Euhodios 1. — CXXIX. ⲫⲟⲩϭⲓ. — CXXX. Zu den Apophthegmen Makarios' des Grossen.

## CXXVI. ϣⲗⲏ.

Bei Peyron s. v. lesen wir:

ϣⲗⲏ T. Repere, Obrepere. In *Cod. Paris.* 44 fol. 122. ⲛ̄ⲑⲉ ⲅⲁⲣ ⲛ̄ⲛ̄ⲃⲛ̄ⲧ ⲉⲧϣⲗⲏ ϩⲛ̄ ⲙ̄ⲙⲁϩⲧ sicuti enim vermes obrepentes (يرب *habet glossa Arabica*, a دبب incessit rependo, obrepsit) in visceribus. Tum Z. 498 pestis *dicitur* ⲉⲧϣⲗⲏ obrepens, *ubi* Zoëga *perperam reddebat* Fodiens».

Bei Tattam s. v. steht nur:

ϣⲗⲏ. Sah. forte idem quod ϭⲣⲉ scalpere, fodere, Ms. Borg. CCII.

Und Bsciai in seinem «Auctarium»[1]) sagt folgendes:

ϣⲗⲏ Repere, Obrepere, Exhalare (odorem), Diffundi. Ⲧⲉⲩⲙⲁⲧⲟⲩ ⲛ̄ϩⲟϥ ⲉⲧϣⲗⲏ ϩⲛ̄ ⲧⲉϥⲯⲩⲭⲏ. Fr. Rossi, fasc. 2. p. 17. Ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉⲥⲟⲩⲱⲛ ⲇⲉ ⲛ̄ⲛ̄ⲣⲟ ⲙ̄ⲡⲉⲥⲕⲟⲓⲧⲱⲛ ⲁⲩϣⲗⲏ ⲟⲩⲥϯⲛⲟⲩϥⲉ ⲁⲩⲱ ⲁⲩⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲥ ⲉⲣⲉ ⲡⲉⲥϩⲟ ϩⲁⲉⲓⲟⲟⲩ Fr. Rossi, fasc. 3. p. 35. Haec radix (ni fallor) pertinet ad ϣⲱⲗ διαχεῖν diffundere Prov. XXIII, 32.

1) Ä. Z. XXVI (1888), pag. 126.

Wir sehen hier, dass Peyron ϣⲗⲏ mit keinem anderen ähnlich lautenden Worte zusammenstellt und ihm nur die Bedeutung «repere, obrepere» giebt, wobei er Zoëga's Auffassung von ϣⲗⲏ als «fodere», was offenbar auf einer Verwechselung mit ϭⲣⲉ beruht, zurückweist.

Tattam kennt ϣⲗⲏ nur als Variante von ϭⲣⲉ. Bsciai fügt der Bedeutung «repere» noch die von «exhalare (odorem)» und «diffundere» hinzu, indem er ϣⲗⲏ mit ϣⲱⲗ zusammenstellt.

Doch hier hat nun Peyron, welcher sich bei ϣⲗⲏ nur auf die Bedeutung «repere, obrepere» beschränkt, das Richtige getroffen, und weder hält Tattam's Zusammenstellung mit ϭⲣⲉ «fodere», noch Bsciai's ϣⲗⲏ an der Stelle Rossi I. 3. p. 35 der Kritik gegenüber stand.

ϭⲣⲉ, ϭⲣⲏ bedeutet «graben, fodere, effodere», vgl. z. B. Ps. 7, 16. ⲁϥϣⲉⲕⲧ̄ ⲟⲩϣⲏⲓ̈ ⲁϥϭⲣⲏ ⲙ̄ⲙⲟϥ. λάκκον ὤρυξε καὶ ἀνέσκαψεν αὐτόν. Luc. 13, 8. ϣⲁⲛϯϭⲣⲏ ⲙ̄ⲡⲉⲥⲕⲱⲧⲉ. ἕως ὅτου σκάψω περὶ αὐτήν. 16, 3. ⲙ̄ⲙⲛ̄ϭⲟⲙ ⲙ̄ⲙⲟⲓ ⲉϭⲣⲏ. σκάπτειν οὐκ ἰσχύω. Vgl. noch. Jes. 5, 6. Ps. 79 (80), 16.

ϣⲗⲏ, das mit ϭⲣⲏ nichts zu schaffen hat, hat nur die Bedeutung «kriechen, schleichen», wie in dem einen von Bsciai angeführten Beispiele Rossi, fasc. 2. p. 17: ⲧⲉⲩⲙⲁⲧⲟⲩ ⲛ̄ϩⲟϥ ⲉⲧϣⲗⲏ ϩ̄ⲛ̄ ⲧⲉϥⲯⲩⲭⲏ[2]). «ihr (plur.) Schlangengift, welches schleicht in seiner Seele (ψυχή)».

Ob nun ϣⲗⲏ wurzelhaft verwandt ist mit ϣⲱⲗ, das wir bis jetzt nur aus Prov. 23, 32 kennen, muss noch näher untersucht werden. Die Stelle lautet: ⲁⲩⲱ̄ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲛⲧⲁⲩⲕⲩⲣⲁⲥⲧⲏⲥ ⲗⲟⲕⲥϥ̄ ⲉ̄ⲁ ⲧⲙⲁⲧⲟⲩ ϣⲱⲗ ⲉ̄ⲣⲟϥ. καὶ ὥσπερ ὑπὸ κεράστου διαχεῖται αὐτῷ ὁ ἰός. Bis jetzt war nur ein Verbum ϣⲱⲗ mit der Bedeutung «rauben, zerstören» bekannt; schwerlich dürfte aber dieses ϣⲱⲗ mit jenem oben erwähnten identisch sein.

Nun giebt Bsciai ϣⲗⲏ noch die Bedeutung «exhalare (odorem)»; letztere kann aber nur auf das zweite von ihm gegebene Beispiel zurückzuführen sein (Rossi fasc. 3, pag. 35): ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉⲥⲟⲩⲱⲛ ⲇⲉ ⲛ̄ⲛ̄ⲣⲟ ⲙ̄ⲡⲉⲥⲕⲟⲓⲧⲱⲛ ⲁⲩϣⲗⲏ ⲟⲩⲥϯⲛⲟⲩϥⲉ. Nach Bsciai wäre das zu übersetzen: «als sie (Eudoxia) aber (δέ) die Thüren ihres Schlafgemaches (κοίτων) geöffnet hatte, strömten sie einen lieblichen Duft aus» das Subject wäre; «die Thüren». Doch da aus dem Zusammenhange der Erzählung hervorgeht, dass das Subject hier «die Eunuchen und die Jungfrauen», die ins Schlafgemach der Eudoxia eintreten, ist, so ist hier diese Übersetzung nicht annehmbar und ϣⲗⲏ muss hier «riechen (trans.), spüren» bedeuten, wie auch schon Rossi diese Stelle richtig übersetzt hat: «sentirono un dolce profumo» (pag. 93).

---

2) Parisin. 78 f. 11r liest: ⲧⲉⲩⲙⲁⲧⲟⲩ ⲛϩⲟϥ ϩ̄ⲛ̄ ⲧⲉϥⲯⲩⲭⲏ.

Es ist zu beachten, dass der Kopte für «ausströmen (einen Duft), duften, riechen; stinken, olēre» stets das Verbum ϣⲱϣ ⲉⲃⲟⲗ gebraucht z. B. Mart. S. Heraclidis: ⲉⲣⲉ ⲛⲉⲕⲗⲁⲧⲟⲥ ⲉⲡϣⲏⲛ ⲙ̄ⲡⲱⲛϩ̄ ϣⲉϣ-ⲥ̄ⲧⲛⲟⲩϥⲉ ⲉ̄ⲃⲟⲗ[3]). «die Zweige (κλάδος) des Lebensbaumes strömen einen lieblichen Duft aus».

Dem Verbum ϣⲗⲏ mit der Bedeutung «riechen (trans.), olfacere» begegnen wir noch einmal an einer Stelle, die von Bsciai übersehen worden ist. Sie steht Rossi I. 3, pag. 25 (V, 47—51): ⲡⲁï (ⲡ)ⲉ ⲡϩⲟⲟⲩ (ⲛ̄)ⲧⲁ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ ϣⲗⲏ (?) ⲟⲩⲥⲧⲛⲟⲩϥⲉ ⲉϥ. . . . ϩⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ. Rossi l. l. pag. 89) übersetzt hier: «poichè questo è il giorno in cui il Signore liberò la terra». Hier hat nun Rossi ϣⲗⲏ ⲟⲩⲥⲧⲛⲟⲩϥⲉ einfach übersprungen und nach ⲡϫⲟⲉⲓⲥ (der Herr) gleich ⲉϥ. . . . ϩⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ «liberò la terra» übersetzt. Die Ergänzung muss sich Rossi als ⲉϥ[ⲛⲉ]ϩⲙ̄ gedacht haben, da er «liberò» übersetzt. Mir scheint aber diese Ergänzung etwas zweifelhaft zu sein. Ich würde hier eher an ⲉϥ[ⲙⲟⲩ]ϩ ⲙ̄ⲡⲕⲁϩ «welcher die Erde erfüllte» oder, wenn der Raum es gestattet, an ⲉϥ[ⲉⲓ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲉⲃⲟⲗ] ϩⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ «welcher aufstieg von der Erde» denken und auf ⲥⲧⲛⲟⲩϥⲉ beziehn.

Es entsteht nun natürlich die Frage: Wie verhalten sich die beiden ϣⲗⲏ zu einander?

Mit dem zweiten ϣⲗⲏ «repere, obrepere» (Rossi I. 2, pag. 17) hat es seine Richtigkeit, während im ersten ϣⲗⲏ «odarari, olfacere (l. l. I. 3, pagg. 25 u. 35) sicher ein Fehler vorliegt, mag nun die Handschrift so lesen, oder mag es ein Schreibfehler Rossi's sein. In diesem ϣⲗⲏ sehe ich einen Fehler für ϣⲗⲙ̄, die verkürzte Form von ϣⲱⲗⲙ̄ seq. ⲛ̄ oder ⲉ mit der Bedeutung «odorari, olfacere, riechen (trans.)».

Dass im ersten ϣⲗⲏ aber eine verkürzte Verbalform stecken müsse, war von vornherein anzunehmen, da an beiden Stellen vor ⲟⲩⲥⲧⲛⲟⲩϥⲉ keine Partikel steht, also das directe Object unmittelbar an das Verbum geknüpft ist, was doch nur bei der verkürzten Verbalform vorkommen kann.

Zu ϣⲱⲗⲙ̄ : ϣⲱⲗⲉⲙ, ϣⲗⲙ̄ : ϣⲉⲗⲉⲙ vergl. Gen. 8,21. ⲁⲩⲱ ⲁ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ϣⲱⲗⲙ̄ ⲉⲩⲥⲧⲛⲟⲩϥⲉ. καὶ ὠσφράνθη κύριος ὁ θεὸς ὀσμὴν εὐωδίας.— Exod. 30, 38. ⲫⲏ ⲇⲉ ⲉⲧⲛⲁⲑⲁⲙⲓⲟ̀ ⲙ̀ⲡⲁⲓⲣⲏϯ ϩⲱⲥⲇⲉ ⲉ̀ϣⲉⲗⲉⲙ ⲥⲟⲩⲛⲟⲩϥⲓ ⲛ̀ϧⲏⲧϥ ⲉⲩⲉ̀ⲧⲁⲕⲟϥ ⲉ̀ⲃⲟⲗ ϧⲉⲛ ⲡⲉϥⲗⲁⲟⲥ.

3) Meine im Drucke befindlichen «Bruchstücke kopt. Märtyrerakten» I—V, pag. 25 b 20—23.

## CXXVII. ⲁⲙⲏⲙ oder ⲁⲙⲏ?

Bei Peyron finden wir ein Wort ⲁⲙⲏⲙ auf Grund der einzigen Stelle Sap. 12,8 angeführt, mit der Bedeutung σφῆκες, vespae. Es steht dort in folgender Verbindung:

ⲉⲁⲕⲧⲛ̅ⲛⲟⲟⲩ ⲛⲁⲩ ⲛ̅ϩⲉⲛⲁⲙⲏⲙ ⲡⲣⲟⲇⲣⲟⲙⲟⲥ.... ⲙ̅ⲡⲉⲕⲥⲧⲣⲁⲧⲉⲩⲙⲁ. (Lagarde). ἀπέστειλάς τε προδρόμους τοῦ στρατοπέδου σου σφῆκας.

Bei Sir Herbert Thompson[4]) steht dafür: [ⲁ]ⲕⲧⲛⲛⲟⲟⲩ ⲛⲁⲩ [ⲛ̅ϩⲉⲛⲁⲙⲏⲙ ⲙ̅]ⲡⲣⲟⲇⲣⲟⲙⲟⲥ ϩⲁⲑⲏ ⲙ̅ⲡ[ⲉⲕⲥⲧⲣⲁⲧⲉⲩⲙⲁ]. In der Fussnote bemerkt Thompson dazu: «[ⲙ̅]ⲡⲣⲟⲇⲣⲟⲙⲟⲥ] om. ⲙ̅ Lag., but I think the space here require the ⲙ̅ which grammar demands».

Wir sehen hier, dass sowohl Lagarde wie Thompson der Meinung sind, dass das Wort ⲁⲙⲏⲙ laute; freilich wäre Thompson in solchem Falle im Recht vor ⲡⲣⲟⲇⲣⲟⲙⲟⲥ noch ein ⲙ̅ einzuschieben. Doch, wie wir gleich sehen werden, bedarf der Lagarde'sche Text keiner Ergänzung, nur ist dort anders abzutheilen, da die richtige Form des Wortes nicht ⲁⲙⲏⲙ ist, sondern ⲁⲙⲏ. Man vergl. dazu folgende Stellen:

Exod. 23,28. ⲁⲩⲱ ϯⲛⲁϫⲟⲟⲩ ⲛ̅ⲛⲁⲙⲏ ϩⲁ ⲧⲉⲕϩⲏ. (Maspero). καὶ ἀποστελῶ τὰς σφηκίας προτέρας σου. — Jos. 24,12. ⲁⲩⲱ ⲁϥϫⲟⲟⲩ ϩⲁⲧⲉⲧⲛϩⲏ ⲙⲡⲁⲙⲏ. (Thompson). καὶ ἐξαπέστειλε προτέραν ὑμῶν τὴν σφηκίαν. — Deut. 7,20. ⲁⲩⲱ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ ⲡⲉⲕⲛⲟⲩⲧⲉ ⲛⲁϫⲟⲟⲩ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲣⲟⲟⲩ ⲛ̅ⲛⲁⲙⲏ. (Budge). καὶ τὰς σφηκίας ἀποστελεῖ κύριος ὁ θεός σου εἰς αὐτούς.

Auf Grund dieser Stellen müssen wir jetzt Sap. 12,8 lesen: ⲉⲁⲕⲧⲛ̅ⲛⲟⲟⲩ ⲛⲁⲩ ⲛ̅ϩⲉⲛⲁⲙⲏ ⲙ̅ⲡⲣⲟⲇⲣⲟⲙⲟⲥ ϩⲁⲑⲏ ⲙ̅ⲡⲉⲕⲥⲧⲣⲁⲧⲉⲩⲙⲁ.

Wir können also ⲁⲙⲏⲙ aus dem koptischen Wortschatze streichen und durch ⲁⲙⲏ ersetzen.

## CXXVIII. Zu einer Rede des Euhodios[5]) 1.

Rossi, I papiri copti di Torino II. 4, pagg. 8—39. Pag. 8a, 2–8.

| | |
|---|---|
| (ⲉⲡ)ⲉⲓ̈ⲇⲏ ⲛⲧⲁⲩ | .....ⲙⲟϫⲧ |
| (ⲥⲩ)ⲛϩⲓⲥⲧⲁ ⲁⲛ | .....ⲛⲉϭⲣⲁ |
| ⲛⲛⲉⲓ̈ⲛⲟⲙⲟⲥ | .....ⲁⲁⲃ ⲛ |
| .....ⲁⲩ | |

4) The Coptic (Sahidic) Versions of certain books of the Old Testament. Oxford, 1908 pag. 95.

5) Eine Stelle dieser Rede habe ich bereits besprochen Misc. XLIII.

(L. l. pag. 101): «Poscia non si occuparono di questi leggi»..........— Ich ergänze hier:

| | |
|---|---|
| [ⲉⲡ]ⲉⲓ̈ⲇⲏ ⲛⲧⲁⲩ | [ⲁⲗⲗⲁ ⲁⲩ]ⲙⲟϫⲧ |
| [ⲥⲩ]ⲛϩⲓⲥⲧⲁ ⲁⲛ | [ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲙⲛ̄] ⲛⲉⲅⲣⲁ |
| ⲛⲛⲉⲓ̈ⲛⲟⲙⲟⲥ | [ⲫⲏ ⲉⲧⲟⲩ]ⲁⲁⲃ ⲛ |
| [ⲉⲧⲙ̄ⲙ]ⲁⲩ | |

d. h. «da (ἐπειδή) sie nicht widersprachen (συνιστάναι) jenen Gesetzen (νόμος), sondern (ἀλλά) sie vermengten mit den heiligen Schriften (γραφή)......»

Vergl. pag. 12b 24—29.

| | |
|---|---|
| ⲁϥϩⲙⲟⲟⲥ .ⲁⲩⲙ(ⲟⲩ) | «Er sass und mischte |
| ϫⲧ ⲛⲉϥϣⲁϫⲉ | seine Worte mit |
| ⲙⲛ ⲛϣⲁϫⲉ ⲙ- | den Worten des |
| ⲡⲛⲟⲙⲟⲥ ⲛⲑⲉ | Gesetzes (νόμος) wie |
| ⲛⲟⲩⲉⲃⲓⲱ̄ ⲙⲛ ⲟⲩ | Honig mit Galle». |
| ⲥⲓ̈ϣⲉ. | |

Pag. 8a 9—13.

| | |
|---|---|
| ⲟⲥ ⲣⲭ...... | ⲡⲥⲟⲡⲥ ⲙⲡⲗⲁ.. |
| ⲃⲓⲁ ⲙⲡⲟⲩ.... | ⲉⲧⲣⲉⲩ⳨ⲧⲟⲟⲧ.. |
| ⲡⲟⲩⲏⲏⲃ ⲣⲭⲣ.. | (ⲛⲙ)ⲙⲁⲩ. |

Von Rossi nicht übersetzt. Ich ergänze hier:

| | |
|---|---|
| [ⲡⲗⲁ] | d. h. «Das Volk (λαός) bedarf |
| ⲟⲥ ⲣⲭ[ⲣⲓⲁ ⲛ̄ⲧⲡⲣⲉⲥ] | (-χρεῖα) der Fürsprache |
| ⲃⲓ̈ⲁ ⲙⲡⲟⲩ[ⲏⲏⲃ ⲁⲩⲱ] | (πρεσβεία) des Priesters |
| ⲡⲟⲩⲏⲏⲃ ⲣⲭⲣ[ⲓⲁ ⲙ̄] | und der Priester bedarf |
| ⲡⲥⲟⲡⲥ ⲙⲡⲗⲁ[ⲟⲥ] | (-χρεῖα) des Gebets des |
| ⲉⲧⲣⲉⲩ⳨ⲧⲟⲟⲧ[ⲟⲩ] | Volks (λαός), damit sie |
| [ⲛⲙ̄]ⲙⲁⲩ. | einander helfen». |

Pag. 8b 19—26 (Fol. II).

| | |
|---|---|
| ⲉⲣϣⲁⲛ.... | ⲟⲩⲛ. |
| ⲗⲏⲛ ⲡⲓ̈ⲟⲩ(ⲇⲁⲓ̈) | ⲁⲛⲟⲕ ϩⲱ.. |
| ϫⲟⲟⲥ ⲛⲁⲓ̈ ϫⲉ (ⲙ̄) | ϫⲡⲓ̈ⲉ ⲧⲉϥⲙ(ⲛⲧ) |
| ⲡⲉ ⲡϫⲟⲉ̈ⲓⲥ... | ⲁⲧⲑⲏⲧ ⲛ... |

(L. l. pag. 101): «Se il pagano, il giudeo dice a me, che il Signore non..... Io stesso rinfaccio la sua stolzessa....»

Ich emendiere und ergänze:

| | |
|---|---|
| ⲉⲣϣⲁⲛ [ⲟⲩϩⲉⲗ] | ⲟⲩⲛ. |
| ⲗⲏⲛ ⲏ ⲓ̈ⲟⲩ[ⲇⲁⲓ̈] | ⲁⲛⲟⲕ ϩⲱ [ϯⲛⲁ] |
| ϫⲟⲟⲥ ⲛⲁⲓ̈ ϫⲉ [ⲙ̄] | ϫⲡⲓ̈ⲉ ⲧⲉϥⲙⲛⲧ |
| ⲡⲉ ⲡϫⲟⲉⲓ̈ⲥ [ⲧⲱ] | ⲁⲧϩⲏⲧ ⲛ. . . . . sic |

d. h. «Wenn ein Grieche (Ἕλλην) oder (ἤ) Jude mir sagt: «Der Herr ist nicht auferstanden», so werde ich selbst seine Thorheit widerlegen».

Pag. 10c 18—23. (Fol. V.).

| | |
|---|---|
| ⲙⲙⲁⲩ. . . . . | (*L. l.* pg. 102): «fra il |
| ⲣⲓ̈ⲙⲉ ⲙⲛ ⲡϭ(ⲁϩ) | pianto e lo stridore |
| ϭϩ̄. ⲛⲛⲟⲃϩⲉ | dei denti. |
| ⲡⲁⲓ̈ ⲉⲧⲉ | Quegli che non è |
| ⲙⲡⲟⲩⲧⲁϫⲣⲉ | ben fondato». |
| ⲕⲁⲗⲱⲥ. | |

Der Anfang ist hier nach Matth. 8, 12 **ⲉϥⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲛ̄ϭⲓ ⲡⲣⲓⲙⲉ ⲙⲛ̄ ⲡϭⲁϩϭϩ̄ ⲛ̄ⲛⲟⲃϩⲉ** zu ergänzen. Weiter hat hier Rossi zwischen **ⲙⲡⲟⲩⲧⲁϫⲣⲉ** und **ⲕⲁⲗⲱⲥ** ausgelassen: **ⲛ̄ⲛⲉϥⲥⲛⲧⲉ**, was ganz deutlich in der Handschrift steht. Wir erhalten nun folgenden Text:

| | |
|---|---|
| [ⲉϥⲛⲁϣⲱⲡⲉ] | d. h. «Dort wird sein |
| ⲙⲙⲁⲩ [ⲛϭⲓ ⲡ] | Weinen und Zähne- |
| ⲣⲓ̈ⲙⲉ ⲙⲛ ⲡϭ[ⲁϩ] | knirschen; dieser, dessen |
| ϭϩ̄ ⲛⲛⲟⲃϩⲉ. | Fundamente nicht |
| ⲡⲁⲓ̈ ⲉⲧⲉ | gut (καλῶς) befestigt |
| ⲙⲡⲟⲩⲧⲁϫⲣⲟ | waren.» |
| ⲛ̄ⲛⲉϥⲥⲛⲧⲉ | |
| ⲕⲁⲗⲱⲥ. | |

Pag. 12a 14—20. (Fol. VII).

| | |
|---|---|
| —— ⲕⲉⲟⲩⲁ ⲁⲩⲛⲟ | ⲉϩⲣⲁⲓ̈ ⲉϫⲱϥ ⲁϥ |
| . . . ⲛⲃⲁⲣ(ⲃⲁⲣ) | ⲛⲧϥ' ⲉϩⲣⲁⲓ̈ ϩⲙ |
| (ⲟⲥ) ⲛ̄ϩⲉⲑⲛⲓ | ⲡϣⲏⲓ̈. |
| (ⲕⲟ)ⲥ ϣⲛϩⲧⲏϥ | |

Es ist hier von Jeremias die Rede. Vgl. Jer. 43, 16 (37, 16). 44, 6. (38, 6). — Wir können hier ergänzen:

| | |
|---|---|
| 14 —— ⲕⲉⲟⲩⲁ ⲁⲩⲛⲟ | [ⲕⲟ]ⲥ ϣⲛϩⲧⲏϥ |
| [ϫϥ ⲉⲟⲩϣⲏⲓ̈ ⲁ ⲟⲩ] | ⲉϩⲣⲁⲓ̈ ⲉϫⲱϥ ⲁϥ |
| [ⲣⲱⲙⲉ] ⲛⲃⲁⲣ[ⲃⲁ] | ⲛⲧϥ' ⲉϩⲣⲁⲓ ϩⲙ |
| [ⲣⲟⲥ] ⲛ̄ϩⲉⲑⲛⲓ | ⲡϣⲏⲓ̈. |

d. h. «Ein anderer wurde in eine Grube geworfen. Ein Barbar (βάρβαρος), ein Heide (ἐθνικός) erbarmte sich seiner und zog ihn heraus aus der Grube».

Pag. 12a 27 — b 4. (Fol. VII).

| | |
|---|---|
| ⲁϥⲧⲁⲁⲩ ⲉϩⲣ(ⲁⲓ̈ ⲉ) | ⲡⲣⲣⲟ (ⲙⲃⲁⲃⲩ) sic |
| ⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲛⲛϩⲉⲑ | b 1 ⲗⲱⲛ..... |
| ⲛⲟⲥ ⲛⲧⲁⲩⲣ̄ ⲛ(ⲉ) | ⲉϫⲛ ⲛⲉ.... |
| 30 ϩⲃⲏⲩⲉ ⲁϥ.... | ⲟⲥ ⲁⲩϫⲓⲧ(ⲟⲩ) |
| ⲉⲧⲟⲟⲧ(ϥ ⲛⲛⲁ) | ⲉⲡⲏⲓ̈ ⲙ̄ⲡⲣⲣⲟ. |
| ⲃⲟⲩⲭⲟⲇ(ⲟⲛⲟⲥⲱⲣ) | |

(L. l. pag. 103): «e li diede nelle mani di nazioni che il fecero *schiavi* di Nabucodonossore re di Babilonia...... li trassero alla casa del re.»

Man sieht, dass Rossi diese Stelle nicht verstanden hat.

Ich ergänze und emendiere hier:

| | |
|---|---|
| ⲁϥⲧⲁⲁⲩ ⲉϩⲣ[ⲁⲓ̈ ⲉ] | ⲡⲣⲣⲟ [ⲛ̄ⲧⲃⲁⲃⲩ] |
| ⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲛⲛϩⲉⲑ | ⲗⲱⲛ. [ⲁϥⲁⲙⲁϩⲧⲉ] |
| ⲛⲟⲥ ⲛⲧⲁⲩⲣ̄ ⲛ[ⲉⲓ̈] | ⲉϫⲛ ⲛⲉ[ⲥⲕⲉⲩ] |
| 30 ϩⲃⲏⲩⲉ ⲁϥ[ⲧⲁⲁⲩ] | ⲟⲥ ⲁⲩϫⲓⲧ[ⲟⲩ] |
| ⲉⲧⲟⲟⲧ[ϥ ⲛ̄ⲛⲁ] | ⲉⲡⲏⲓ ⲙ̄ⲡⲣⲣⲟ. |
| ⲃⲟⲩⲭⲟⲇ[ⲟⲛⲟⲥⲱⲣ] | |

d. h. «Er gab sie in die Hände der Heiden (ἔθνος), die diese Werke thaten; er übergab sie in die Hand Nabuchodonosor's, des Königs von Babylon. Er (Nab.) nahm die Geräthe (σκεῦος) und man brachte sie in das Haus des Königs.»

Der Text sagt hier weiter: ϩⲱⲥ ⲉⲙⲛϣϭⲟⲙ ⲉⲧⲣⲉ ⲛ̈ⲓⲟⲩⲇⲁⲓ̈ ⲃⲱⲕ ⲉⲧⲉⲩⲭⲱⲣⲁ ⲉⲧⲙⲧⲣⲉⲩϫⲓ̈ⲧⲟⲩ ⲛⲙⲙⲁⲩ. «Wie (ὡς) wäre es möglich, dass die Juden in ihr Land (χώρα) zurückkehrten, ohne dieselben mit sich zu nehmen!»

Pag. 17a 30—b25. (Fol. XIII

| | |
|---|---|
| ⲛϩⲉⲗⲗⲏⲛ ⲇⲉ ⲕⲁⲛ | ⲉⲧⲉ ⲙⲛⲛⲧⲟⲗⲟⲥ [sic] |
| ⲙⲡⲟⲩⲱϣ ⲛⲛⲉ | ⲛϩⲏⲧⲟⲩ ⲛⲓ̈ⲟⲩ |
| ⲅⲣⲁⲫⲏ ⲁⲗⲗⲁ | ⲇⲁⲓ̈ ⲛⲧⲟⲟⲩ ⲉⲡⲉⲓ̈ |
| ⲁⲕⲙ. . . ⲛϩⲟⲉⲓ̈ⲛⲉ | ⲇⲏ ⲛⲇⲁⲓ̈ⲙⲱⲛ |
| ⲛϩⲏⲧⲟⲩ ⲁⲩⲕⲁ. . | ⲛⲉϣ̅ⲃ̅ⲏⲣ̅ ⲛⲉ ⲉⲓ̈ |
| ⲧⲟⲩ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲓ̈ⲛ ⲧⲉ | ϣⲁϫⲉ ⲉⲛⲇⲁⲓ̈ⲙ(ⲱ̅) |
| ⲭⲱⲣⲁ ⲁⲩⲉⲓ̈ ⲉⲧ(ⲣⲉⲩ) | ⲛⲧⲁⲩⲣϣⲙ. . . . |
| ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ. | ⲧⲙⲣⲧⲁⲅⲅ. . . |
| ⲛⲑⲉ ⲉⲧⲉⲣⲉ ⲡⲥⲁϩ | ϩⲙⲡⲧⲣ. . . . |
| ⲓ̈ⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ ϫⲱ | ⲥⲓ̈ⲁⲍⲉ ⲟⲩ. . . . |
| ⲙⲙⲟⲥ ⲛⲛⲟⲩⲟ | ⲧⲁϥⲧ. . . . . . . |
| ⲉⲓ̈ⲉⲛⲓⲛ ϩⲛ ⲛⲉϥ | ⲕⲁⲥ. . . . . . . |
| ϣⲁϫⲉ | ⲱⲣⲉ. . . . . . . . |

(L. l. pag. 105): «I pagani se non hanno letto le scritture, ma. . . . . Alcuni di essi uscirono dalla contrada per venirlo a vedere, come disse il maestro Giovanni ai Greci nelle sue lettere: . . . . . poichè i demoni sono loro compagni, io parlo ai demoni, che. . . . .»

Ich ergänze hier folgendermassen:

| | |
|---|---|
| ⲛϩⲉⲗⲗⲏⲛ ⲇⲉ ⲕⲁⲛ | ⲉⲧⲉ ⲙⲛⲛ ⲧⲟⲗⲟⲥ |
| ⲙⲡⲟⲩⲱϣ ⲛⲛⲉ | ⲛϩⲏⲧⲟⲩ ⲛⲓ̈ⲟⲩ |
| ⲅⲣⲁⲫⲏ ⲁⲗⲗⲁ | ⲇⲁⲓ̈ ⲛⲧⲟⲟⲩ ⲉⲡⲉⲓ̈ |
| ⲁⲕⲙ. . . ⲛϩⲟⲉⲓ̈ⲛⲉ | ⲇⲏ ⲛⲇⲁⲓ̈ⲙⲱⲛ |
| ⲛϩⲏⲧⲟⲩ ⲁⲩⲕⲁⲣ[ⲁ] [sic] | ⲛⲉⲩϣ̅ⲃ̅ⲏⲣ ⲛⲉ ⲉⲓ̈ |
| ⲧⲟⲩ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲓ̈ⲛ ⲧⲉ | ϣⲁϫⲉ ⲉⲛⲇⲁⲓ̈ⲙ[ⲱⲛ] |
| ⲭⲱⲣⲁ ⲁⲩⲉⲓ̈ ⲉⲧ[ⲣⲉⲩ] | ⲛⲧⲁⲩⲣϣⲙ[ⲙⲟ ⲉ] |
| ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ. | ⲧⲙⲛⲧⲁⲅⲅ[ⲉⲗⲟⲥ] |
| ⲛⲑⲉ ⲅⲁⲣ ⲡⲥⲁϩ | ϩⲙ ⲡⲧⲣ[ⲉⲩⲥⲧⲁ] |
| ⲓ̈ⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ ϫⲱ | ⲥⲓ̈ⲁⲍⲉ ⲟⲩ[ⲃⲉ ⲡⲉⲛ] |
| ⲙⲙⲟⲥ ⲛⲛⲟⲩⲟ | ⲧⲁϥⲧ[ⲁⲙⲓ̈ⲟⲟⲩ. ⲁⲩ] |
| ⲉⲓ̈ⲉⲛⲓⲛ ϩⲛ ⲛⲉϥ | ⲕⲁⲥ[ⲛⲉ ⲉⲡϫⲱ] |
| ϣⲁϫⲉ | ⲱⲣⲉ. . . . . . . . |

«Die Heiden (Ἕλλην) aber (δέ), wenn sie auch (κἄν) die Schriften (γραφή) nicht gelesen haben, sondern (ἀλλά). . . . . einige von ihnen zogen aus ihrem Lande (χώρα) und kamen um ihn zu sehen, wie der Meister

Johannes den Griechen in seinen Schriften sagt: «In welchen keine Hinterlist (δόλος) ist». Die Juden aber, da (ἐπειδή) die Dämonen (δαίμων) ihre Freunde sind, — ich spreche von den Dämonen (δαίμων), welche sich entfremdeten der Engelschaft (ⲙⲛ̄ⲧⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ = ἀγγελική), als sie sich empörten (στασιάζειν) gegen den, der sie geschaffen hatte, — sie (die Juden) zischelten gegen den Mächtigen . . . . .»

Der Verfasser stellt hier die Juden in ein sehr ungünstiges Licht. Das dem Evangelisten Johannes zugeschriebene Wort: ⲉⲧⲉ ⲙⲛⲛ ⲧⲟⲗⲟⲥ ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ, welches hier auf die Heiden bezogen wird, geht auf Joh. 1, 48 zurück: ⲉⲓⲥ ⲟⲩⲉⲓⲥⲣⲁⲏⲗⲓⲧⲏⲥ ⲛⲁⲙⲉ ⲉⲙⲛ̄ ⲕⲣⲟϥ ⲛ̄ϩⲏⲧϥ̄. Ἴδε ἀληθῶς Ἰσραηλίτης, ἐν ᾧ δόλος οὐκ ἔστι., wo diese Worte sich auf den Juden Nathanael beziehen.

*Pag.* 21 b 12—23. (Fol. XVII).

ⲛⲟⲩϥ ⲛⲁⲩ
ⲛⲉⲧⲟⲩⲱⲙ ⲙ
ⲡⲙⲁ ⲛⲛⲁ ⲙ
ⲡⲉ ⲛⲉⲩⲉⲓ̈ⲟⲧ(ⲉ)
ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟ̄ϥ ⲧⲉ ϩ[illegible]
ⲛⲛⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ
ⲥⲉⲉⲡⲓ̈ⲑⲩⲙⲉⲓ̈
ⲧⲉϩⲣⲉ ⲛⲛⲣⲓ̈ⲣ ⲉ
ⲧⲉ ⲡϣⲱⲡⲉ ⲡⲉ
ⲙⲛ ⲡⲉⲙⲉⲗⲉ̄ ⲡⲉ
ⲡⲱ̄ⲛ ⲙⲛ ⲛⲉⲧ
ⲧⲛ̄ⲧⲱⲛ ⲉⲣⲟⲟⲩ

(l. l. pag. 107): «. . . . . . facendo loro del bene dando a mangiare la manna; non la vedevano i padri loro, ma gli angeli. . . . desideravano il cibo dei porci, che è il melone ed il cocomero, e le cose che a questo somigliano» d. h. «ihnen Gutes thuend (und) Manna zu essen gebend; nicht haben es (das Manna) gesehen ihre Väter, sondern die Engel. . . . sie haben verlangt nach der Speise der Schweine, das ist die Gurke und die Melone und was ihnen ähnlich ist».

Also nach Rossi haben ihre Väter das Manna nicht gesehen, sondern die Engel.

Ich fasse die Sache ganz anders auf. Z. 16 ist am Schluss zu ergänzen: ⲧⲉϩ[ⲣⲉ] und dann zu übersetzen: «ihnen Gutes [gebend]. Welche essen das Manna (μάννα), das ihre Väter nicht gesehen haben, die Speise der Engel (ἄγγελος), verlangen (ἐπιθυμεῖν) nach der Speise der Schweine d. i. die Gurke und die Melone (μηλοπέπων) und was ihnen ähnlich ist».

Es ist im vorhergehenden die Rede von den Juden, welche Barabbas Jesu vorziehen. Jesus wird hier mit dem Manna, der Speise der Engel verglichen, aber mit einem Manna, das doch noch anders ist, als dasjenige, welches ihre Väter in der Wüste gegessen haben. Barabbas wird dagegen mit der Speise der Schweine verglichen.

pag. 29a 27—b 14. (Fol. XXVI).

27 ⲡⲣⲣⲟ ⲕⲗⲁⲩⲇⲓ̈ⲟⲥ..
ⲕⲉⲓ̈ ⲛⲛⲉⲓ̈ⲣ...
ⲃⲟⲗϩⲛ ϩⲣⲱⲙ(ⲏ)
1 ⲧⲙⲏⲧⲣⲟⲡⲟⲗⲓ̈(ⲥ)
ⲛⲛⲉϩⲣⲱⲙⲁⲓ̈ⲟ(ⲥ)
ϫⲉ ⲛϣⲁϫⲉ ⲙⲡⲓ̈(ⲗⲁ)
ⲧⲟⲥ ⲙⲁⲣⲟⲩⲟϣ..
5 ⲉⲙⲙⲁϫⲉ ⲙⲡⲣ
ⲣⲟ̄ ⲛⲉⲩⲥⲉⲃⲏ̄ⲥ̄.

ⲛⲧⲉⲣⲉ ⲡⲡⲁⲧⲣⲓ̈(ⲁⲣ)
ⲭⲏⲥ ⲇⲉ ⲛⲁⲩ ⲉⲡ..
ⲑⲩⲃⲟⲣⲟⲥ ⲙⲡⲗⲁ
10 ⲟⲥ ⲁϥⲣϩⲟⲧⲉ ϫⲉ
ⲛⲛⲉ ϩⲉⲛϩⲱⲧⲃ
ϣⲱⲡⲉ ⲙⲡⲗⲁⲟⲥ
ϩⲛ ⲧⲙⲏⲧⲉ ⲛⲧⲉⲕ
ⲕⲗⲏⲥⲓ̈ⲁ.

pag. 109. «L'imperatore Claudio..... da Roma, la metropoli dei Romani, acciochè la parole di Pilato giungessero alle orecchie del pio Imperatore. Ma avendo il patriarca veduto l'*agitazione* del popolo, temette, che avvenissero stragi in mezzo della chiesa».

Hier ist zunächst in Z. 27—29 zu ergänzen [ⲇⲓⲱ]ⲕⲉⲓ ⲛⲛⲉⲓ̈ⲣ[ⲱⲙⲉ ⲉ]ⲃⲟⲗ ϩⲛ ϩⲣⲱⲙⲏ d. h. «Der König Klaudios vertrieb diese Männer aus Rom».

Z. 4 ist zu ergänzen ⲙⲁⲣⲟⲩⲟϣ[ⲟⲩ]. Z. 3—6 wäre dann zu übersetzen: «Die Worte des Pilatos mögen vorgelesen werden den Ohren des frommen (εὐσεβής) Königs».

Zum Worte ⲑⲩⲃⲟⲣⲟⲥ, bemerkt Rossi: «La piccola lacuna che precede il vocabolo ⲑⲩⲃⲟⲣⲟⲥ mi lascia incerto sul valore a darsi a questa parola, che io congetturalmente traduco per *agitazione*».

Rossi hat hier mit agitazione den Sinn gut getroffen, denn in ⲑⲩⲃⲟⲣⲟⲥ dürfte wohl kaum etwas anderes stecken, als ein corrumpiertes θόρυβος *ⲑⲟⲣⲩⲃⲟⲥ. Der Schreiber hat offenbar an ⲑⲩⲣⲟⲣⲟⲥ (θυρωρός) gedacht, welches in dem Texte mehrfach vorkommt.

Pag. 29 b 20—27.

20 (ϫⲟ)ⲟⲥ ⲛϭⲓ ⲛⲁⲣ
(ⲭⲱⲛ) ⲙⲡⲓ̈ⲗⲁ
(ⲧⲟⲥ ⲛⲙ) ⲡⲉⲓ̈ⲡⲗⲁ
(ⲡⲓ̈)ⲟⲥ ϫⲟⲟⲥ ϫⲓ̈ ⲛⲉϥ
...ϩ ϫⲉ ⲉⲓ̈ϣⲁⲛ
25 ⲙⲟⲩ ϯⲛⲁⲧⲱⲟⲩⲛ
ϩⲙ ⲡⲙⲉϩϣⲟ
ⲙⲛⲧ ⲛϩⲟⲟⲩ.

L. l. pag. 109.

«Dissero gli arconti a
Pilato: quest' impestore
ha detto: .....se
io muoio, risuscitero
ai terzo giorno».

In einer Anmerkung zu seiner Übersetzung verbessert Rossi Z. 22. 23 (ϫⲉⲁ) ⲡⲉⲓ̈ⲡⲗⲁ(ⲛ)ⲟⲥ. — Z. 23. 24 theile ich ab und ergänze: ϫⲓ̈ⲛ ⲉϥ[ⲟⲛ]ϩ. Wir erhalten dann folgenden Text:

| | |
|---|---|
| ———— [ⲁⲩ] | «Es sprachen die |
| [ϫⲟ]ⲟⲥ ⲛϭⲓ ⲛⲁⲣ | Ältesten (ἄρχων) |
| [χⲱⲛ] ⲙⲡⲓ̈ⲗⲁ | zu Pilatos: Dieser |
| [ⲧⲟⲥ. ϫⲉ ⲁ] ⲡⲉⲓ̈ⲡⲗⲁ | Betrüger (πλάνος) |
| [ⲛ]ⲟⲥ ϫⲟⲟⲥ ϫⲓ̈ⲛ ⲉϥ | sagte, während |
| [ⲟⲛ]ϩ ϫⲉ ⲉⲓ̈ϣⲁⲛ | er noch lebte, |
| ⲙⲟⲩ ϯⲛⲁⲧⲱⲟⲩⲛ | also: Wenn ich |
| ϩⲙ ⲡⲙⲉϩϣⲟ | sterbe, werde ich |
| ⲙⲛⲧ ⲛϩⲟⲟⲩ. | am dritten Tage |
| | auferstehn. |

Vergl. Matth. 27, 63 ⲡⲉⲓⲡⲗⲁⲛⲟⲥ ⲁϥϫⲟⲟⲥ ϫⲓⲛ ⲉϥⲟⲛϩ̅. ϫⲉ ϯⲛⲁ ⲧⲱⲟⲩⲛ ⲙⲛ̅ⲛ̅ⲥⲁ ϣⲟⲙⲛ̅ⲧ ⲛ̅ϩⲟⲟⲩ.

Pag. 30 c 7—9. (Fol. XXVII) pag. 110.

| | |
|---|---|
| —— ⲛⲧⲉⲣⲟⲩⲛ... | «ed avendo veduto |
| ⲇⲉ ⲉⲧⲉⲓ̈ⲛⲟϭ ⲛ.. | questo grande..... |
| ⲧⲁⲥⲓ̈ⲁ ⲁⲩϣⲧⲟⲣ.. | furono conturbate». |

Ich ergänze hier:

| | |
|---|---|
| —— ⲛⲧⲉⲣⲟⲩⲛ[ⲁⲩ] | «Als sie aber (δέ) |
| ⲇⲉ ⲉⲧⲉⲓ̈ⲛⲟϭ ⲛ[ⲟⲡ] | diese grosse Erscheinung |
| ⲧⲁⲥⲓ̈ⲁ ⲁⲩϣⲧⲟⲣ[ⲧⲣ̅.] | (ὀπτασία) sahen, |
| | erschraken sie». |

Pag. 37 c 21—23. (Fol. XXXV).

| | |
|---|---|
| ⲁⲗⲗⲁ ⲙⲡⲕ... | Von Rossi nicht |
| ⲣ.ⲥ ⲉⲧⲙⲙⲁⲩ ⲡⲉⲛⲩ | übersetzt. |
| ⲡⲉ ⲙⲡϫⲓ̈ⲕ... | |

Ich ergänze hier:

| | |
|---|---|
| ⲁⲗⲗⲁ ⲙⲡⲕ[ⲁⲓ] | «aber (ἀλλά) zu jener |
| ⲣ[ⲟ]ⲥ ⲉⲧⲙⲙⲁⲩ ⲡⲉⲛⲩ | Zeit (καιρός) war die |
| ⲡⲉ ⲙⲡϫⲓ̈ⲕ[ⲃⲁ] | Zeit der Rache». |

pag. 38 b 1–9. Fol. XXXVI

| | |
|---|---|
| ———— ⲉⲛⲉϥ | pag. 113. |
| ⲁϩⲉ ⲇⲉ (ⲉⲣ)ⲁⲧϥ ⲛϭⲓ̈ ⲟⲩ | .Era presente un |
| ⲙⲁⲧⲟⲓ̈ ⲛⲣⲙ̄ⲑⲟⲩⲥⲁⲩ | soldato, uomo di |
| ⲣⲓ̈ⲁ ⲉϥⲟ ⲛϩⲉⲕⲁ | Isauria e centu- |
| ⲧⲟⲛⲧⲁⲣⲭⲟⲥ. | rione; questi, di |
| ⲡⲁⲓ̈ ⲡⲉⲛⲧⲁ ⲙⲁⲣ | cui ha parlato |
| ⲕⲟⲥ ⲡⲉⲩⲁⲅⲅⲉ | Marco l'Evange- |
| ⲗⲓ̈ⲥⲧⲏⲥ ϯⲣⲓ̈ ⲛϥ | lista, prese...... |
| ϫⲓ̈ ⲡⲕⲉⲛⲇⲏⲣⲓ̈ⲟⲛ. | |

Hier ist statt ϯⲣⲓ̈ ⲛϥ ϫⲓ̈ zu lesen ϯⲣⲓ̈ⲛϥ ϫⲉ und das Ganze zu übersetzen: «Es stand aber (δέ) da ein Soldat, ein Isaurier, ein Hekatontarch (ἑκατόνταρχος), dieser, welchen der Evangelist (εὐαγγελίστης) Markos nennt den Centurio (κεντυρίων)».

pag. 38 b 19–22 (Fol. XXXVI).

| | |
|---|---|
| —— ⲛⲧⲉⲩⲛⲟⲩ ⲁϥ | Von Rossi nicht |
| ..ⲧϥ ⲛⲧⲗⲟⲅⲭⲏ | übersetzt. |
| .......ⲡⲓ̈ⲣⲉⲧⲟⲩ | |
| ........ⲣⲟϥ ϫⲉ | |

Ich ergänze hier:

| | |
|---|---|
| —— ⲛⲧⲉⲩⲛⲟⲩ ⲁϥ | «Alsbald schlug |
| [ⲣⲁϩ]ⲧϥ ⲛⲧⲗⲟⲅⲭⲏ | er ihn mit der |
| [ⲉⲛϥⲥ]ⲡⲓ̈ⲣ ⲉⲧⲟⲩ | Lanze (λόγχη) in |
| [ⲁⲃⲃ?].... ⲣⲟϥ ϫⲉ | seine heilige (?) Seite |

pag. 38 b 28–32. (Fol. XXXVI) pag. 113

| | |
|---|---|
| ⲛⲧⲉⲣⲉ ⲡϩ... | «avendo veduto quello |
| ⲣⲟⲥ ⲉⲉ ⲙⲙⲁ... | che era accaduto, |
| ⲛⲁⲩ ⲉⲡⲉⲛⲧⲁϥ | si meravigliò». |
| ϣⲱⲡⲉ. | |
| ⲁϥⲣϣⲡⲏⲣⲉ — | |

Ich ergänze und emendiere:

| | |
|---|---|
| ⲛⲧⲉⲣⲉ ⲡϩ[ⲉⲕⲁⲧⲟⲛⲧⲁⲣ] | «Als aber der Hekaton- |
| ⲭⲟⲥ ⲇⲉ ⲙⲙⲁ[ⲧⲟⲓ] | tarch, der Krieger sah, |
| ⲛⲁⲩ etc. | was geschehen war, |
| | verwunderte er sich». |

pag. 39 a 7—b 5. (Fol. XXXVI) pag. 113.

| | |
|---|---|
| ⲗⲟⲓⲡⲟⲛ ⲛⲧⲉⲣⲉ ⲛⲉⲥⲧⲟⲭⲓ̈ⲟⲛ ϣⲓ̈ ⲡⲉ ϩⲏⲧϥ̄ ⲙ̄ⲡⲉⲩ ⲇⲏⲙⲓ̈ⲟⲩⲣⲅⲟⲥ ⲡⲉ ⲭ̄ⲥ̄ ⲁ ⲡⲙⲟⲩ ⲣ̄ϩⲟ ⲧⲉ ⲉϯⲡⲉϥⲟⲩⲟⲉⲓ̈ ⲉⲣⲟϥ. | «Del resto avendo Nestochio temuto (?) il loro Demiurgo Cristo, la morte ebbe paura di accostarsi a Lui». |

Wir sehen, das Rossi hier ⲛⲉⲥⲧⲟⲭⲓⲟⲛ für einen Personennamen hält, ähnlich wie ⲉⲩⲥⲧⲟⲭⲓⲟⲛ, da er es in seiner Übersetzung gross schreibt. M. E. dürfte in ⲛⲉⲥⲧⲟⲭⲓ̈ⲟⲛ nichts weiter stecken, als ⲥⲧⲟⲓⲭⲉⲓⲟⲛ mit dem Artikel der Mehrzahl, also = τὰ στοιχεῖα. Wir können dann übersetzen: «Hierauf (λοιπόν), als die Elemente (στοιχεῖα) ihren Schöpfer (δημιουργός) Christus ehrten, fürchtete sich der Tod an ihn heranzutreten». Es ist hier von den elementaren Erscheinungen, die bei Christi Tod auftraten, die Rede; sie sollten ein Zeichen der Ehrfurcht sein, die die Elemente ihrem Schöpfer zollten. Als der Tod selber sich fürchtete zu nahen, musste ihm Christus erst ein Zeichen geben und ihm befehlen zu kommen, wie es in unserem Texte weiter heisst:

ⲛⲧⲉⲩⲛⲟⲩ ⲁ ⲡⲝⲟⲉⲓ̈ⲥ ⲕⲓ̈ⲙ ⲛⲧⲉϥⲁⲡⲉ ϫⲉ ⲁⲙⲟⲩ ⲙ̄ⲡⲣ̄ⲣ̄ϩⲟⲧⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲧⲟⲩⲉϩⲥⲁϩⲛⲉ ⲛⲁⲕ. «Alsbald bewegte der Herr sein Haupt, indem er sprach: komm, fürchte dich nicht. Ich befehle dir!»

---

## CXXIX. ⲫⲩϭⲓ.

Dieses Wort ist bis jetzt nur aus einer einzigen Stelle der «Apophthegmata patrum» bekannt[6]). Steindorff erklärt es im Glossar zu seinen koptischen Lesestücken[7]), wenn auch zweifelnd, mit φεῦ γε (?). Diese Erklärung kann aber schon aus dem einen Grunde nicht richtig sein, weil in demselben Texte daneben auch die Form ⲫⲩⲥⲓ vorkommt. Dieses ⲫⲩⲥⲓ ist aber weiter nichts, als φύσει, der adverbialisch gebrauchte Dativ von φύσις = ἀληθῶς, ὄντως vere, revera[8]).

Die beiden Formen treten in folgenden Verbindungen auf. Z. 292 ⲉⲣⲉ ⲧⲡⲟⲗⲓⲥ ⲉⲣ ⲟⲩ. ⲛ̄ⲧⲟϥ ϫⲉ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁⲩ. ϫⲉ ⲫⲩϭⲓ ⲛⲁⲥⲛⲏⲩ ⲁⲛⲟⲕ ⲙ̄ⲡⲓⲛⲁⲩ

6) Zoëga 292, 15—17.

7) In seiner «Kopt. Grammatik² pag. 103*.

8) Sophocles s. v. φύσις.

ⲉⲡϩⲟ ⲛ̄ⲗⲁⲁⲩ ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲛ̄ⲥⲁ ⲡⲁⲣⲭⲏⲉⲡⲓⲥⲕⲡⲟⲥ ⲙⲁⲩⲁⲁϥ. Vergl. App. pp. πῶς ἡ πόλις; ὁ δὲ εἶπεν αὐτοῖς· φύσει, ἀδελφοί, ἐγὼ πρόσωπον ἀνθρώπου οὐκ εἶδον, εἰ μὴ μόνον τοῦ ἀρχιεπισκόπου[9]).

Vitae patrum V. 4, 55. Quomodo est civitas? Ille autem dixit eis: Credite mihi fratres, ego ibi faciem hominis nullius vidi, nisi tantum episcopi[10]).

Zoëga 353: ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ⲛ̄ϭⲓ ⲡϩⲗ̄ⲗⲟ. ϫⲉ ⲉⲕⲛⲏⲩ ⲧⲱⲛ. ⲁⲩⲱ ⲉⲓⲥ ⲟⲩⲏⲣ ⲛ̄ⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲕ̄ⲙ̄ⲡⲉⲓⲙⲁ: ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲫⲩⲥⲓ ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲉⲓⲥ ⲙⲛ̄ⲧⲟⲩⲉ ⲛ̄ⲉⲃⲟⲧ ϯϩⲙ̄ ⲡⲉⲓⲧⲟⲟⲩ. Vitae pp. VI. 3, 5.[11]) Cui senex dixit: Unde venis, aut quantum tempus habes hic? At ille dixit: Vere, abba, habeo undecim menses in monte isto[12]).

In den griechischen Apophthegmen findet sich φύσει noch P. G. 65, 124 C. Wir hätten also:

ⲫⲩϭⲓ = ⲫⲩⲥⲓ = φύσει.

Es entsteht nun natürlich die Frage: Wie verhält sich ⲫⲩϭⲓ zu ⲫⲩⲥⲓ, resp. φύσει?

Ich meine ⲫⲩϭⲓ so erklären zu müssen. Der Übersetzer oder der Abschreiber hat an Stelle des griechischen σ der Vorlage nicht das koptische ⲥ gesetzt, sondern dasjenige koptische Zeichen, welches dem σ zum Verwechseln ähnlich sieht, nämlich ϭ. Wir haben also in ⲫⲩϭⲓ eigentlich ein ⲫⲩσⲓ, das in ⲫⲩⲥⲓ zu emendieren ist.

Wozu solche Ähnlichkeit von Schriftzeichen in verschiedenen Sprachen leicht führen kann, mögen die folgenden Beispiele aus neuerer Zeit illustrieren.

So finden wir bei Spiegelberg viermal ϑⲁⲣⲙⲟⲩⲥ[13]) statt ⲑⲁⲣⲙⲟⲩⲥ, einmal ⲁⲛϑⲃⲁ[14]) statt ⲁⲛⲑⲃⲁ und siebenmal ⲛⲓϑⲙⲏⲓ[15]) statt ⲛⲓⲑⲙⲏⲓ, also im Ganzen zwölfmal ϑ stat ⲑ[16]). Dies Versehen ist nun aber sehr leicht zu erklären. Spiegelberg schreibt nämlich in seinen Manuscripten, soweit ich sehen kann, stets griech. ϑ für kopt. ⲑ und wird wohl auch in diesen Arti-

9) Migne, P. Gr. 65, 96 A.

10) Migne, P. L. 73, 871.

11) Bei Migne steht fälschlich 4 statt 5.

12) Migne P. L. 73, 1007 B. C.

13) Recueil de travaux XXVI (1904), pag. 36.

14) L. l. XXI (1899) 21.

15) L. l. pag. 22.

16) Erst vor kurzem hat Amélineau, Oeuvres de Schenoudi II, pag. IX f. darauf aufmerksam gemacht. — Ich muss gestehen, dass, als mir die betreffenden Artikel zum erstemal zu Gesicht kamen, ich einen Augenblick stutzte und glaubte, neue Wörter vor mir zu haben.

keln so geschrieben haben. Natürlich setzte der Setzer dasjenige koptische Zeichen, welches dem griech. ϑ am ähnlichsten sieht, nämlich ϧ. Die weitere Folge davon war nun aber die, dass Spiegelberg bei der Correctur das dem ϑ so ähnliche ϧ selbst für ⲑ las und auf diese Weise den Fehler übersah und stehen liess.

Ein ähnliches Versehen ist Schleifer in seiner Besprechung von Seymour de Ricci und Winstedt, Les quarante-neuf vieillards de Scété. (Par. 1910) passiert[17]. Wir finden hier zwölfmal statt ϧ ein gothisches 𝔥 und zwar siebenmal in 𝔥ⲉⲛ für ϧⲉⲛ und je einmal in ⲛ̀𝔥ⲏⲧϥ, ⲛ̀𝔥ⲏⲧⲟⲩ, 𝔥ⲉⲗⲗⲟ, ⲉⲧⲥ𝔥ⲏⲟⲩⲧ und ⲉ𝔥ⲟⲩⲛ statt ⲛ̀ϧⲏⲧϥ, ⲛ̀ϧⲏⲧⲟⲩ, ϧⲉⲗⲗⲟ, ⲉⲧⲥϧⲏⲟⲩⲧ und ⲉϧⲟⲩⲛ. Man könnte nun meinen, dass gothisches 𝔥 gesetzt worden wäre in Ermangelung der Type ϧ. Doch ist das nicht der Fall, da wir pag. 327 dreimal richtig ϧⲉⲛ lesen und pag. 330 ϧⲁϫⲱϥ.[18]

## CXXX. Zu den Apophthegmen Makarios des Grossen.

In den sahidischen Apophthegmen lesen wir zu Anfang einer von Makarios dem Grossen handelnden Geschichte folgendes:

Ⲁ ⲁⲡⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓⲟⲥ ⲟⲩⲱϩ ϩⲛ̄ ⲧⲛⲟϭ ⲛ̄ⲉⲣⲏⲙⲟⲥ ⲉⲛⲉ ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲙⲁⲩⲁⲁϥ ⲡⲉ ⲉϥⲁⲛⲁⲭⲱⲣⲉⲓ ϩⲙ̄ ⲡⲙⲁ ⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ. ⲙ̄ⲡⲉⲥⲛⲧ ⲇⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ⲟⲩⲛ̄ ⲕⲉϫⲁⲓⲏ ⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲉⲩⲛ̄ϩⲏⲧϥ̄ ⲛ̄ϭⲓ ⲟⲩⲙⲏⲏϣⲉ ⲛ̄ⲥⲟⲛ. ⲡϩ̄ⲗⲗⲟ ⲇⲉ ⲛⲉϥϯⲛ̄ϩⲧⲏϥ ⲉⲧⲉϩⲓⲏ ⲁⲩⲱ ⲁϥⲛⲁⲩ ⲉⲡⲥⲁⲇⲁⲛⲁⲥ ⲉϥⲛⲏⲩ ϩⲛ̄ ⲟⲩⲥⲭⲏⲙⲁ ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲁⲩⲱ ⲁϥⲡⲁⲣⲁⲅⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ϩⲱⲥ ⲉⲣⲉ ⲟⲩⲥϯⲭⲁⲣⲓⲟⲛ ⲧⲟ ϩⲓⲱⲱϥ ⲉⲥⲟ ⲛ̄ϭⲱⲧϩϭⲱⲧϩ[19] ⲁⲩⲱ ⲕⲁⲧⲁ ⲟⲩϣⲕⲟⲗ ⲛⲉⲣⲉ ⲟⲩϩⲛⲁⲁⲩ ⲁϣⲉ. ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ ⲛ̄ϭⲓ ⲡϩ̄ⲗⲗⲟ. ϫⲉ ⲉⲕⲃⲏⲕ ⲉⲧⲱⲛ. ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲓⲛⲁⲃⲱⲕ ⲉϯ-ⲙⲉⲉⲩⲉ ⲛ̄ⲛⲉⲥⲛⲏⲩ. ⲡⲉϫⲉ ⲡϩ̄ⲗⲗⲟ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲁⲩⲱ ⲉⲕⲣ̄ ⲟⲩ ⲛ̄ⲛⲉⲓϩⲛⲁⲁⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ. ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ϩⲛ̄ⲁⲡⲁⲣⲭⲏ

---

17) WZKM. XXV (1911), pag. 326—331.

18) Als Curiosum führe ich noch folgendes an. In meinen «Miscellen» CIII (pag. 933) steht an einer Stelle: «and do to the draught». Statt *do* muss es hier aber *go* heissen. Obgleich ich nun in der Correctur mehrfach das *do* in *go* corrigiert hatte, liess es der Setzer trotzdem stehn, so dass ich aus England die Anfrage erhielt, wie es denn eigentlich käme, dass hier *do* statt *go* steht. Die Erklärung ist leicht zu geben. Dieses Versehen beruht darauf, dass die russische Schreibschrift für den Laut *d* ausser dem Zeichen ∂ noch das Zeichen g besitzt. Der Setzer, der im Manuscript go sah, setzte nun hartnäckig statt *g* ein *d*, weil ihm beständig vorschwebte, dass im Russischen g = ∂ ist.

19) Hs. ⲛ̄ⲥⲱϩⲧ̄ⲥⲱⲧϩ̄.

ⲛⲉ ⲉⲧⲣⲉ ⲛⲉⲥⲛⲏⲩ ϫⲓ-ϯⲡⲉ ⲙ̅ⲙⲟⲟⲩ. ⲙⲏⲡⲟⲧⲉ ⲛ̅ⲧⲉⲧⲙ̅ ⲟⲩⲁ ⲣ̅-ⲁⲛⲁϥ ⲧⲁϯ ⲛ̅ⲕⲉⲟⲩⲁ ⲛⲁϥ. ⲉⲣⲉⲧⲙ̅ ⲡⲉⲓⲕⲉⲧ ⲣ̅-ⲁⲛⲁϥ ⲧⲁϯ ⲛ̅ⲕⲉⲟⲩⲁ ⲛⲁϥ. ⲡⲁⲛⲧⲱⲥ ⲟⲩⲛ ⲟⲩⲁ ⲙ̅ⲙⲟⲟⲩ ⲛⲁⲣ̅-ⲁⲛⲁϥ. ⲛⲁⲓ ⲇⲉ ⲛ̅ⲧⲉⲣⲉϥϫⲟⲟⲩ ⲁϥⲃⲱⲕ: ~ ⲡϩ̅ⲗ̅ⲗⲟ ⲇⲉ ⲛⲉϥϯ ⲛ̅ϩⲧⲏϥ ⲉⲛⲉϩⲓⲟⲟⲩⲉ ϣⲁⲛⲧⲉ (ⲥ̅ⲙ̅ⲁ̅) ⲡⲉⲧⲙ̅ⲙⲁⲩ ⲕⲧⲟϥ. ⲛ̅ⲧⲟϥ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲁϣ ⲡⲉ ⲡⲁⲙⲓⲟⲕ. ⲡⲉϫⲉ ⲡϩ̅ⲗ̅ⲗⲟ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲧⲃⲉ ⲟⲩ. ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲛ̅ⲧⲟⲟⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲁⲩⲣ̅-ⲁⲅⲣⲓⲟⲥ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲣⲟⲓ. ⲁⲩⲱ ⲙ̅ⲡⲉ ⲟⲩⲁ ⲙ̅ⲙⲟⲟⲩ ⲁⲛⲓⲭⲉ ⲙ̅ⲙⲟⲓ. ⲡⲉϫⲉ ⲡϩ̅ⲗ̅ⲗⲟ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲓⲉ ⲙⲛ̅ⲧⲁⲕ ⲗⲁⲁⲩ ⲛ̅ϣⲃⲏⲣ[20]) ⲛ̅ϩⲏⲧⲟⲩ. ⲛ̅ⲧⲟϥ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲥⲉ. ⲟⲩⲥⲟⲛ ⲛ̅ⲟⲩⲱⲧ ⲡⲉⲧⲉⲟⲩⲛ̅ⲧⲁⲓⲥϥ[21]) ⲛ̅ϩⲏⲧⲟⲩ · ⲡⲉⲧⲙ̅ⲙⲁⲩ ⲥⲱⲧⲙ̅ ⲛ̅ⲥⲱⲓ · ⲁⲩⲱ ⲉϥϣⲁⲛⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲓ ϣⲁϥⲉⲓ ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲟⲩⲁⲗⲟⲩ.[22])

Der entsprechende boheirische Text dieses Passus lautet nach dem Cod. Vaticanus LXIV folgendermassen:

ⲁⲩϫⲟⲥ ⲉⲑⲃⲉ ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲡⲓⲛⲓϣϯ ϫⲉ ⲛⲁϥϣⲟⲡ ϧⲉⲛ ⲡⲓϣⲁϥⲉ ⲉⲧⲥⲁϧⲟⲩⲛ ⲛⲑⲟϥ ⲙⲙⲁⲩⲁⲧϥ ⲉⲛⲁϥⲭⲏ ⲙⲙⲁⲩ ⲉϥⲉⲣ-ⲁⲛⲁⲭⲱⲣⲓⲛ. ⲥⲁϧⲟⲩⲛ ⲇⲉ ⲙⲙⲟϥ ⲛⲉ ⲟⲩⲟⲛ ⲕⲉϣⲁϥⲉ ⲙⲙⲁⲩ ⲡⲉ ⲉⲣⲉ (ⲗ̅ⲉ) ϩⲁⲛⲕⲉⲥⲛⲏⲟⲩ ⲛϧⲏⲧϥ ⲟⲩⲟϩ ⲁ ⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ϯ-ϩⲑⲏϥ ⲛⲟⲩⲙⲱⲓⲧ ⲛⲟⲩⲥⲟⲡ. ⲁϥⲛⲁⲩ ⲉⲡⲥⲁⲇⲁⲛⲁⲥ ⲉϥⲛⲏⲟⲩ ϧⲉⲛ ⲟⲩⲥⲭⲏⲙⲁ ⲛⲣⲱⲙⲓ ⲛⲥⲓⲛⲓⲱⲟⲩⲓ ⲛⲁϥⲟⲩⲟⲛϩ ⲡⲉ ⲙⲫⲣⲏϯ ⲉⲣⲉ ⲟⲩⲟⲛ ⲟⲩⲥⲧⲩⲭⲁⲣⲓⲟⲛ ⲛⲓⲁⲩ ⲧⲟⲓ ϩⲓⲱⲧϥ ⲉⲥⲟⲓ ⲛⲭⲟⲗⲭⲟⲗ ⲟⲩⲟϩ ⲕⲁⲧⲁ ⲭⲟⲗ ⲛⲉ ⲟⲩⲟⲛ ⲟⲩⲕⲏⲃⲓ ⲁϣⲓ ⲉⲣⲟϥ. ⲟⲩⲟϩ ⲡⲉϫⲉ ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲛⲁϥ ϫⲉ ⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ⲁⲕⲛⲁ ⲉⲑⲱⲛ. ⲟⲩⲟϩ ⲡⲉϫⲁϥ ϫⲉ ϯⲛⲁⲥⲓⲛⲓ ⲛϯⲧⲁϯ ⲫⲙⲉⲩⲓ ⲛⲛⲓⲥⲛⲏⲟⲩ. ⲟⲩⲟϩ ⲡⲉϫⲉ ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲛⲁϥ ϫⲉ ⲉⲕⲉⲣ ⲟⲩ ⲛⲛⲁⲓⲕⲏⲃⲓ. ⲟⲩⲟϩ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ ϫⲉ ϩⲁⲛⲕⲉⲩⲙⲁ ⲛⲉ ⲉⲓⲱⲗⲓ ⲙⲙⲱⲟⲩ ⲛⲛⲓⲥⲛⲏⲟⲩ. ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ ϫⲉ ⲟⲩⲟϩ ⲛⲁⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ. ⲁϥⲉⲣ-ⲟⲩⲱ ⲛϫⲉ ⲡⲓⲇⲓⲁⲃⲟⲗⲟⲥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲙⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ϫⲉ ⲉϣⲱⲡ ⲁⲣⲉϣⲧⲉⲙ ⲫⲁⲓ ⲣⲁⲛⲁϥ ⲛⲟⲩⲁⲓ ϣⲁⲓϯ ⲛⲁϥ ⲛⲕⲉⲟⲩⲓ ⲉϣⲱⲡ ⲟⲩⲛ ⲁⲣⲉϣⲧⲉⲙ ⲡⲓⲕⲉⲟⲩⲁⲓ ⲣⲁⲛⲁϥ ϯⲛⲁϯ ⲛⲕⲉⲟⲩⲁⲓ ⲛⲁϥ ⲡⲁⲛⲧⲱⲥ ⲟⲩⲛ ϩⲱϯ ⲡⲉ ⲛⲧⲉ ⲟⲩⲁⲓ ⲙⲙⲱⲟⲩ ⲣⲁⲛⲁϥ. ⲟⲩⲟϩ ⲛⲁⲓ ⲉⲧⲁϥϫⲟⲧⲟⲩ ⲁϥϣⲉ ⲛⲁϥ. ⲁ ⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ϩⲉⲙⲥⲓ ⲉϯ ⲛϩⲑⲏϥ ⲉⲡⲓ(ⲗ̅ⲉ)ⲙⲱⲓⲧ ϣⲁⲧⲉϥⲧⲁⲥⲑⲟ ⲟⲩⲟϩ ⲉⲧⲁ ⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲙⲓⲱⲟⲩ. ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲁϥⲑⲱⲛ ⲙⲓⲱⲟⲩ ⲛⲉ. ⲟⲩⲟϩ ⲡⲉϫⲉ ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲑⲃⲉ ⲟⲩ. ⲛⲑⲟϥ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲁⲩⲉⲣ-ⲁⲅⲣⲓⲟⲥ[23]) ⲉⲣⲟⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲛϫⲉ ⲛⲓⲥⲛⲏⲟⲩ ⲟⲩⲟϩ ⲙⲙⲟⲛ ϩⲗⲓ ⲉⲣ-ⲁⲛⲉⲭⲉⲥⲑⲉ ⲙⲙⲟⲓ. ⲟⲩⲟϩ ⲁϥⲉⲣ-ⲟⲩⲱ ⲛϫⲉ ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲓⲉ ⲙⲙⲟⲛ ϩⲗⲓ ⲛϣⲫⲏⲣ ⲛⲧⲁⲕ ⲙⲙⲁⲩ ⲁⲛ. ⲟⲩⲟϩ ⲁϥⲉⲣ-ⲟⲩⲱ ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲟⲩⲗⲁ-ⲟⲩⲁⲓ ⲛϣⲫⲏⲣ ⲛⲧⲏⲓ ⲉⲧⲭⲏ ⲙⲙⲁⲩ

---

20) Hs ϣⲃⲏⲣ ohne ⲛ̅.

21) Hs. ⲡⲉⲧⲉⲟⲩⲛ̅ⲧⲁⲓϥ.

22) Zoëga 316, 25 — 317, 12.

23) Var. l. Cod. Vatic. LIX. ⲁⲩⲉⲣ-ⲁⲅⲓⲟⲥ.

**ⲟⲩⲟϩ ⲛⲑⲟϥ ⲉⲧⲥⲱⲧⲉⲙ ⲛⲥⲱⲓ ⲟⲩⲟϩ ⲉϣⲱⲡ ⲛⲧⲉϥⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲓ ⲉϥⲕⲱϯ ⲙⲫⲣⲏϯ ⲛⲟⲩⲁⲛⲉⲃⲓ**[24])[25]).

Amélineau übersetzt das folgendermassen:

«On rapporte d'abba Macaire le grand qu'il habitait dans le désert intérieur, lui seul se trouvant là, menant la vie anachorétique. A l'intérieur de celui-là, il y avait encore un autre désert où habitaient des frères. Une fois, le vieillard donna son attention au chemin. Il vit Satan qui venait sous l'habit d'un voyageur. Il paraissait comme s'il eût revêtu d'une toile de lin, percée de trous, et à chaque trou était suspendue une ampoule. Macaire lui dit: «Que fais-tu de ces ampoules?» — Et il lui dit: «Ce sont des aliments que je porte aux frères.» — Abba Macaire lui dit: «Quoi, tout cela?» — Le diable répondit, il dit au vieillard: «Si cette chose ne plaît pas à l'un, je lui en donne une autre, et si l'autre ne lui fait pas plaisir, je lui donne encore une autre; il faut donc que l'une d'elles lui plaise». Et lorsqu'il eut dit cela, il s'en alla. Le vieillard s'assit, faisant attention au chemin, jusqu'à ce que le (démon) s'en retournât. Lorsque le vieillard l'eut vu, il lui dit: «Ils vont bien?» — Il lui dit: «Où est *ils vont bien?*» — Abba Macaire lui dit: «Pourquoi?» — Lui, il lui dit: «Les frères ont été sauvages pour moi et (232) personne ne m'a enduré.» — Abba Macaire prit la parole, il dit: «N'avais-tu aucun ami? — Il lui répondit, il dit: «J'ai un ami qui est là-bas et il m'obéit: s'il me voit, il tourne comme un petit animal».

Später hat dann der Archimandrit Palladius (Palladij) in Kasan nach dem Amélineau'schen Texte, sowohl die Apophthegmen des hl. Antonios, als auch die Makarios' des Grossen ins Russische übersetzt. Letztere erschienen im September 1898[26]).

Palladius' Übersetzung unseres Passus' lautet folgendermassen:

Говорили объ аввѣ Макаріи Великомъ. Онъ обиталъ во внутренней пустынѣ, одинъ находясь тамъ, проводя жизнь отшельническую. Внутри той пустыни была другая пустыня, гдѣ обитали другіе братія. Однажды старецъ обратилъ свое вниманіе на дорогу. Онъ увидѣлъ сатану, который шелъ въ видѣ путешественника. Казалось, онъ былъ одѣтъ въ рубашку льняную,

---

24) Cod. Vat. LIX. **ⲛⲟⲩⲁⲛⲉⲙⲓ**

25) Amélineau, Histoire des monastères etc. (Paris, 1894), pag. 230 ff. (Annales du Musée Guimet XXV).

26) Архимандритъ Палладій. Новооткрытыя сказанія о преподобномъ Макаріи Великомъ. По коптскому сборнику.—7-й выпускъ патрологическаго отдѣла журнала Православный Собесѣдникъ. — Напечатанъ на средства Высокопреосвященнѣйшаго Арсенія, Архіепископа Казанскаго и Свіяжскаго. — Казань, 1898. (Православный Собесѣдникъ. Изданіе Казанской Духовной Академіи. 1898. Сентябрь. [Приложеніе]. pag. 30 seqq.

которая вся была въ дыркахъ, и на каждой дыркѣ висѣлъ сосудецъ. Макарій сказалъ ему: «Старецъ, куда ты идешь?» — И онъ сказалъ: «Я пройду, чтобы напомнить братіямъ». И сказалъ ему авва Макарій: «Что дѣлаешь ты съ этими сосудами?» — И онъ сказалъ ему: «Это — кушанья, которыя я захватилъ для братій.» — Авва Макарій сказалъ ему: «И все это?» — Діаволъ отвѣтилъ ему. Онъ сказалъ старцу: «Если эта вещь не понравится одному, я даю ему другую; а если и другая не понравится ему, я дамъ ему еще иную; необходимо-же, чтобы одна изъ нихъ понравилась ему». И сказавъ это, онъ ушелъ. Старецъ сѣлъ; онъ смотрѣлъ на дорогу, пока діаволъ вернется. Увидѣвъ его, старецъ сказалъ ему: «Они здравствуютъ?» — Онъ сказалъ ему: «Гдѣ здравствуютъ?» — Авва Макарій сказалъ ему: «Почему?» — Онъ сказалъ: «Братія стали суровы ко мнѣ, и никто не потерпѣлъ меня». — Авва Макарій началъ говорить и сказалъ ему: «Нѣтъ у тебя тамъ ни одного друга?» — Онъ отвѣтилъ ему и сказалъ: «Я имѣю одного друга, который находится тамъ, и онъ меня слушаетъ. Если онъ увидитъ меня, онъ кружится подобно собачкѣ».

Das Wort, welches Amélineau mit «petit animal» und der Archimandrit Palladius mit «собачка» (Hündchen) übersetzt, lautet nach dem Cod. Vatican. LXIV ⲁⲛⲉⲃⲓ und nach Cod. Vat. LIX. ⲁⲛⲉⲙⲓ.

Wie kommen nun aber Amélineau und der Archimandrit Palladius zu ihren Übersetzungen dieses Wortes?

Bei Peyron finden wir zunächst: ⲁⲛⲉⲃⲓ M. ⲟⲩ Catulus, vel simile animal Z. 125. Peyron stützt sich aber auf Zoëga l. l., wo es in der Anmerkung heisst: «Vox mihi ignota catellum vel simile animal denotare videtur».

Es folgt nun daraus, dass Amélineau's «petit animal» auf Peyron und des Archimandr. Palladius «собачка» auf Amélineau zurückgeht.

Weder Amélineau, noch der Archim. Palladius haben die Sache weiter nachgeprüft, sondern sich auf das nächstliegende beschränkt. Beide Übersetzungen sind hier aber falsch. Wenn wir nun die entsprechenden griechischen und lateinischen Texte zu Rathe ziehen, so lesen wir dort folgendes:

καὶ ὅτε ὁρᾷ με, στρέφεται ὡς ἀνέμη, was Cotelerius übersetzt: «cumque me conspicit, instar aurae vertitur»[27]). Die lateinischen «Vitae patrum» Lib. V. 18, 9. bieten dafür: «et quando videt me, convertitur velut ventus».[28])

27) Migne. P. Gr. 65, 261.
28) Migne P. L. 73, 981 D.

Die Übersetzung des Cotelerius'schen griechischen Textes, verfasst von Eusebius (Jevssevij), Erzbischof von Mohilew, giebt diesen Satz wieder durch:

«и когда увидитъ меня, кружится, какъ вѣтеръ»[29].)

Und der Bischof Bessarion (Wissarion) übersetzt auf Grund der beiden griechischen Handschriften №№ 452 und 163 der Moskauer Synodalbibliothek ebenso, nur schreibt er «видитъ» statt «увидитъ»[30]).

Was ist nun aber das kopt. ⲁⲛⲉⲃⲓ oder ⲁⲛⲉⲙⲓ? Nun natürlich nichts anderes, als das griech. ἀνέμη. Also haben wir in ⲁⲛⲉⲃⲓ, ⲁⲛⲉⲙⲓ kein rein koptisches, sondern ein Lehnwort.

Was nun die Wiedergabe von ἀνέμη durch lat. «aura» und «ventus» betrifft, so ist auch diese nicht richtig. Es lag ja nahe, ἀνέμη mit ἄνεμος zusammenzubringen und von letzterem die Bedeutung «Wind, Wirbelwind» auch auf ersteres zu übertragen, doch erweist es sich bei näherer Prüfung, dass das nicht möglich ist, obgleich noch in neuerer Zeit an der Möglichkeit dieser Bedeutung festgehalten wird[31]).

Schon Ducange s. v. führt für ἀνέμη die Bedeutung «girgillus» an und Crusius, Turcograecia (Basiliae 1578) pag. 255 giebt ἀνέμη durch *girgillus*, haspel wieder. Auch Sophocles s. v. sagt von ἀνέμη, das er aus unserer Apophthegmenstelle belegt: «*windle*, a king of *reel*».

Wie mir nun Herr Privatdocent M. Vasmer freundlichst mittheilt findet sich im Neugriechischen in sehr vielen Dialekten ἀνέμη, doch stets in der Bedeutung «Winde, Garnwinde», dagegen nie in der Bedeutung «Wind, Wirbelwind».

Merkwürdigerweise weicht hier der sahid. Text von dem boheirischen und griechischen ab, denn statt ⲁⲛⲉⲃⲓ, ⲁⲛⲉⲙⲓ liest er ⲁⲗⲟⲩ, was bis jetzt nur in der Bedeutung «Jüngling» bekannt ist[32]).

Betrachten wir noch die folgende Stelle der boheirischen Version:

**ⲁ ⲡⲓϩⲉⲗⲗⲟ ϩⲉⲙⲥⲓ ⲉϯ ⲛϩⲑⲏϥ ⲉⲡⲓⲙⲱⲓⲧ ϣⲁⲧⲉϥⲧⲁⲥⲑⲟ ⲟⲩⲟϩ ⲉⲧⲁ ⲡⲓϩⲉⲗⲗⲟ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲙⲓⲱⲟⲩ. ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲁϥⲑⲱⲛ ⲙⲓⲱⲟⲩ ⲛⲉ. ⲟⲩⲟϩ ⲡⲉϫⲉ ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲑⲃⲉ ⲟⲩ. ⲛⲑⲟϥ ϫⲉ**

---

29) (Евсевій, архіепископъ Могилевскій). Достопамятныя сказанія о подвижничествѣ святыхъ и блаженныхъ отцевъ. — Переводъ съ греческаго, составленный при Московской Духовной Академіи. — 2-ое изданіе. Москва. pag. 167.

30) Древній патерикъ, изложенный по главамъ. Переводъ съ греческаго². Аѳонскаго русскаго Пантелеймонова монастыря. Москва, 1891. pag. 349.

31) Rich. Löwe in Zeitschr. f. vergl. Sprachforsch. XXXIX (N. F. XIX) 1906, pag. 288.— Den Nachweis dieses Artikels verdanke ich Herrn Privatdoc. M. Vasmer.

32) An ⲁⲗⲱ : ⲁⲗⲗⲟⲩ «Augapfel, Pupille», κόρη dürfte hier wohl kaum zu denken sein.

ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲁⲩⲉⲣ-ⲁⲅⲣⲓⲟⲥ ⲉⲣⲟⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲛϫⲉ ⲛⲓⲥⲛⲏⲟⲩ ⲟⲩⲟϩ ⲙⲙⲟⲛ ϩⲗⲓ ⲉⲣ-ⲁⲛⲉⲭⲉⲥⲑⲉ ⲙⲙⲟⲓ. und vergleichen wir damit die entsprechende Stelle der sahidischen Version:

ⲡϩⲗ̄ⲗⲟ ⲇⲉ ⲛⲉϥϯ ⲛ̄ϩⲧⲏϥ ⲉⲛⲉϩⲓⲟⲟⲩⲉ ϣⲁⲛⲧⲉ ⲡⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲕⲧⲟϥ. ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲁϣ ⲡⲉ ⲡⲁⲙⲓⲟⲕ· ⲡⲉϫⲉ ⲡϩⲗ̄ⲗⲟ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲧⲃⲉ ⲟⲩ. ⲡⲉϫⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲟⲟⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲁⲩⲣ̄-ⲁⲅⲣⲓⲟⲥ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲣⲟⲓ. ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲉ ⲟⲩⲁ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲁⲛⲉⲭⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲓ.

Wir sehen hier nun deutlich, dass der den Worten ⲟⲩⲟϩ ⲉⲧⲁ ⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲙⲓⲱⲟⲩ des boheirischen Textes entsprechende Satz im sahidischen fehlt. Ich ergänze ihn folgendermassen: 〈ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉ ⲡϩⲗ̄ⲗⲟ ⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲙⲓⲟⲕ〉.

Erst wenn wir diese Worte an der betreffenden Stelle einsetzen wird der Text klar, da das weiter stehende ⲡⲁⲙⲓⲟⲕ ohne ein vorhergehendes ⲙⲓⲟⲕ ganz unverständlich bliebe.

Wir können jetzt diesen Passus folgendermassen übersetzen: «Der Greis aber (δέ) gab Acht auf die Wege, bis jener zurückkehrte. 〈Und als der Greis ihn sah, sprach er zu ihm: «Wohl dir!»〉 Er aber (δέ) sprach: «Was ist mein Wohlergehen?» Es sprach der Greis zu ihm: «Weshalb?» Er sprach: «Weil sie alle böse gegen mich geworden sind und keiner von ihnen mich duldet (ἀνέχεσθαι)».

In der boheirischen Version steht für ⲙⲓⲟⲕ — ⲙⲓⲱⲟⲩ und für ⲁϣ ⲡⲉ ⲡⲁⲙⲓⲟⲕ — ⲁϥⲑⲱⲛ ⲙⲓⲱⲟⲩ ⲛⲉ. Indem der sahid. Dialect die 2-te Person des Singulars ⲙⲓⲟ⸗ⲕ hat, bezieht er das auf den angeredeten Teufel, wogegen der boh. Dialect die 3. Person des Plurals ⲙⲓⲱ⸗ⲟⲩ hat und also sicher die Mönche meint[33]).

Der sahid. Text steht hier dem griechischen und lateinischen näher; wir lesen da:

Ὁ δὲ γέρων ἔμεινε παρατηρούμενος τὰς ὁδούς, ἕως πάλιν ἐκεῖνος ἐπανῆλθε. Καὶ ὡς εἶδεν αὐτὸν ὁ γέρων, λέγει αὐτῷ· Σωθείης. Ὁ δὲ ἀπεκρίθη· Ποῦ ἔνι μοι σωθῆναι; Λέγει αὐτῷ ὁ γέρων· Διατί; Ὁ δὲ λέγει· Ὅτι πάντες ἄγριοί μοι ἐγένοντο καὶ οὐδείς μοι ἀνέχεται (varr. μοι πείθεται).[34]) Et observabat senex custodiens vias donec ille iterum remearet: et cum vidisset eum senex, dicit ei: Sanus sis. Et respondit ei: Ubi est mihi salus? Et dicit ei senex:

33) Im Sah. ist ⲙⲓⲟⲕ schon zu einem Substantivun geworden, wie das die Form ⲡⲁⲙⲓⲟⲕ «mein Wohlergehen, mein Glück» zeigt. — Vergl. zu ⲙⲓⲟ⸗ Mallon, Notes de philologie copte (Recueil XXVIII (N. S. XI. 1905 pag. 135 f.). Steindorff, Gesios u. Isidoros. (Ä. Z. XXI (1883), pag. 150 lesen wir sah. ⲙⲓⲱⲕ ⲧⲱⲛⲟⲩ.

34) Migne, P. G. 65, 261 B.

Quare? Et respondit: Quia modo omnes sanctificati sunt, et nemo mihi acquiescit[35]).

Zum Schluss möchte ich hier noch auf eine Stelle in E. T. A. Hoffmanns «Elixiere des Teufels» hinweisen, dem, wie es scheint, unsere oben mitgetheilte Geschichte als Quelle gedient hat. Der Schluss derselben ist bei Hoffmann anders als in den Apophthegmen und die Geschichte wird bei ihm von Antonius dem Grossen erzählt. Ob sie unter den Legenden von Antonius zu finden ist, weiss ich nicht; in der «Vita Antonii» des Athanasius und in den Apophthegmen fehlt sie unter den über Antonius handelnden Geschichten. Letztere erzählen sie nur von Makarius dem Grossen. Hoffmann lässt den Bruder Cyrillus die Geschichte der Herkunft der Elixiere des Teufels dem Bruder Medardus folgendermassen erzählen:

«Dir ist das Leben des heiligen Antonius zur G'nüge bekannt, du weisst, dass er, um sich von allem Irdischen zu entfernen, um seine Seele ganz dem Göttlichen zuzuwenden, in die Wüste zog und da sein Leben den strengsten Buss-und Andachtsübungen weihte. Der Widersacher verfolgte ihn und trat ihm oft sichtlich in den Weg, um ihn in seinen frommen Betrachtungen zu stören. So kam es denn, dass der heilige Antonius einmal in der Abenddämmerung eine finstere Gestalt wahrnahm, die auf ihn zuschritt. In der Nähe erblickte er zu seinem Erstaunen, dass aus den Löchern des zerrissenen Mantels, den die Gestalt trug, Flaschenhälse hervorguckten. Es war der Widersacher, der in diesem seltsamen Aufzuge ihn höhnisch anlächelte und frug, ob er nicht von den Elixieren, die er in den Flaschen bei sich trüge, zu kosten begehre. Der heilige Antonius, den diese Zumutung nicht einmal verdriessen konnte, weil der Widersacher, ohnmächtig und kraftlos geworden, nicht mehr imstande war, sich auf irgend einen Kampf einzulassen und sich daher auf höhnende Reden beschränken musste, frug ihn, warum er denn so viele Flaschen und auf solche besondere Weise bei sich trüge. Da antwortete der Widersacher: «Siehe, wenn mir ein Mensch begegnet, so schaut er mich verwundert an und kann es nicht lassen, nach meinen Getränken zu fragen und zu kosten aus Lüsternheit. Unter so vielen Elixieren findet er ja wohl eins, was ihm recht mundet, und er säuft die ganze Flasche aus und wird trunkau und ergibt sich mir und meinem Reiche»[36]).

Vergl. dazu Vitae patrum V. 18, 9.

---

35) Migne, P. L, 73, 981 C. D.

36) E. T. A. Hoffmanns Werke. II Teil, pag. 37, 43—38, 23. (Goldene Klassiker-Bibliothek. Berlin, Bong.).

Abbas Macarius habitabat in loco nimis deserto: erat autem solus in eo solitarius. In inferiore vero parte erat alia solitudo, in qua habitabant plurimi fratres. Observabat autem senex ad iter, et vidit Satanam venientem in habitu hominis, ut transiret par cellam ejus. Videbatur autem tunica ut linea omnino vestuta et tota cribrata, et per omnia foramina ejus pendebant ampullae. Et dixit ei senex: Ohe, major. ubi vadis? Et ille respondit: Vado commemorare fratres. Senex autem dixit illi: Ut quid tibi ampullae istae? et dixit illi: Gustum fratribus porto. Et dixit ei senex: Et totas cum gustu portas? Et respondit: Etiam; si unum alicui non placet, offeram aliud; si autem nec illud, dabo tertium, et ita per ordinem, ut modis omnibus vel unum ex eis placeat ei[37]).

Auch Rufinus[38]) und Paschasius[39]) erzählen dieselbe Geschichte von Makarius.

---

37) Migne P. L. 73, 981 B. C.
38) Vitae patrum III n. 61. Migne P. L. 73, 769 D.
39) L. l. VII. Crp. I No 8. Migne P. L. 73, 1027 C.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Объ остаткахъ крокодила изъ верхнемѣловыхъ отложеній Крыма.

А. Борисяка.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 24 апрѣля 1913 г.).

Въ послѣдніе годы Геологическимъ Комитетомъ, при содѣйствіи завѣдующаго Севастопольской Біологической Станціей Ак. Н., С. А. Зернова, предпринятъ систематическій сборъ палеонтологическаго матеріала въ Инкерманскихъ каменоломняхъ, близъ г. Севастополя, разрабатывающихъ верхнемѣловые известняки[1]). Такимъ образомъ изъ этой относительно бѣдной ископаемыми толщи накопляется довольно обильная фауна, въ общемъ однообразная, но иногда заключающая любопытныя формы. Къ числу послѣднихъ надо отнести почти цѣльный черепъ крокодила, только что законченный препаровкой въ лабораторіи Геологическаго Комитета.

Повидимому, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ формой, очень близкой къ описанной изъ calcaire pisolithique du Mont Aimé[2]) и, позднѣе, изъ Tuffkreide von Maastricht[3]) подъ именемъ *Thoracosaurus*[4]) *macrorhynchus* Bl.

Черепъ сохранился почти цѣликомъ: недостаетъ только передняго конца рыла, и невполнѣ сохранилась нижняя часть затылочной стѣнки — основаніе os basioccipitale, гдѣ отсутствуетъ какъ разъ характерный для *Thoracosaurus* нижній продольный гребень (рис. 1, *C*), на Лейденскомъ экземплярѣ такъ отчетливо выдающійся въ видѣ «птичьей груди». Поперечный гребень на

1) По даннымъ В. Малышевой, О. Нейманнъ и Г. Веберъ, описываемая находка принадлежитъ мастрихтскому ярусу (устное сообщеніе).

2) Blainville, Ostéographie, t. VI; Gervais, Zool. et Paléont. franç., p. 447, pl. 59, fig. 14—24.

3) E. Koken, Z. d. d. g. G., 1888, S. 754.—Относительно сравненія съ послѣдней необходимо замѣтить, что ея изображеніе на табл. XXXII, l. c., въ особенности задняго вида черепа, по моимъ наблюденіямъ, далеко не во всемъ отвѣчаетъ оригиналу Leiden'скаго музея.

4) Принадлежность этой формы къ роду *Thoracosaurus* нѣкоторыми авторами оспаривается: см. Lydekker, Pal. indica, (X), III, p. 211; Sm. Woodward, History of fossil Crocodiles, p. 327.

задней поверхности этой кости имѣется также лишь въ видѣ средней полулунной его части, такъ какъ боковые, поднимающіеся вверхъ отростки его отсутствуютъ [1]).

Это обстоятельство, поскольку оно не зависитъ отъ плохого сохраненія, не позволяетъ говорить о тождествѣ нашей формы съ упомянутой западно-европейской. Оставляя разсмотрѣніе этой особенности нашей формы до подробнаго ея описанія, въ настоящей предварительной замѣткѣ я остановлюсь лишь на наиболѣе характерныхъ общихъ признакахъ черепа. — Надо еще замѣтить, что на нашемъ экземплярѣ невсегда отчетливо наблюдаются швы между костями, что также затрудняетъ опредѣленіе, не давая возможности установить нѣкоторыя важныя въ систематическомъ смыслѣ отношенія (какъ, напр., отношеніе nasalia къ intermaxillaria и др.).

Плоскій гавіалообразный черепъ, съуживающійся кпереди болѣе плавно, чѣмъ у современнаго гавіала (ближе къ Tomistoma), на верхней своей поверхности (рис. 1, *B*) несетъ крупныя округленно трапецоидальной формы fossa temporalia и почти одинаковой съ ними величины, слегка удлиненныя въ передне-заднемъ направленіи орбиты; послѣднія имѣютъ совершенно гладкія края, безъ типичнаго для современнаго гавіала воротничкообразнаго поднятія; предъорбитальныхъ впадинъ не имѣется, какъ и у другихъ Европейскихъ формъ, въ отличіе отъ Американскихъ [2]).

Съ нижней стороны (рис. 1, *A*) обращаютъ на себя вниманіе pterygoidea, располагающіяся въ плоскости, параллельной черепной крышкѣ, что придаетъ черепу необыкновенно плоскую форму, въ отличіе отъ другихъ представителей, у которыхъ задній наружный уголъ pterygoidea круто спускается внизъ. Foram. intertympanicum располагается на нижней сторонѣ черепа ввидѣ вытянутаго въ поперечномъ направленіи овальнаго отверстія. Choanae, въ видѣ двухъ полулуній, вырѣзываются на задней сторонѣ pterygoidea, раздѣленныя съ самаго начала срединной перегородкой, — повторяя совершенно ту картину, какую даетъ для формы изъ Mont Aimé Gervais [3]) и для американской

1) Это характерное строеніе наружной поверхности os basioccipitale хорошо передается рисункомъ Koken'a.

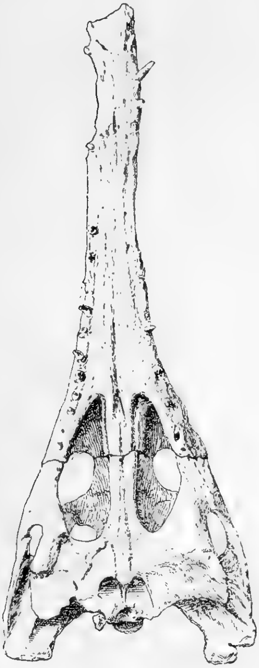
2) Leidy, Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, vol. VI, 1852, p. 35; Smits. Contributions, XIV pl. I, fig. 1. Кромѣ своихъ болѣе крупныхъ размѣровъ и упомянутыхъ предъорбитальныхъ впадинъ, американская форма отличается отъ нашей еще постепеннѣе съуживающимся рыломъ, еще болѣе угловатою формою fossa temporalia, нѣсколько приподнятою среднею частью (противъ орбитъ) черепа и болѣе опущенными задними наружными концами pterygoidea, а также болѣе массивными и тупыми зубами. Къ сожалѣнію, задняя часть черепа не изображена Leidy.

3) L. c., pl. III, fig. 1.

формы Leidy[1]). Узкія palatina несутъ желобокъ по средней линіи; отношеніе ихъ къ maxillaria типичное для *Thoracosaurus*. Foramina palatina сильно вытянутыя въ длину, типичной треугольноукругленной формы. Maxillaria образуетъ плоскую нижнюю покрышку рыла, закругляющуюся къ краямъ; зубы сидятъ на закругленной части, и, такимъ образомъ, направлены нѣсколько наружу. Число ихъ на сохранившейся части рыла равняется 18. Между зубами углубленій для зубовъ нижней челюсти не имѣется.

Зубы высокіе, коническіе, изогнутые, круглаго поперечнаго сѣченія, съ легкой

*A*



*C*

*B*

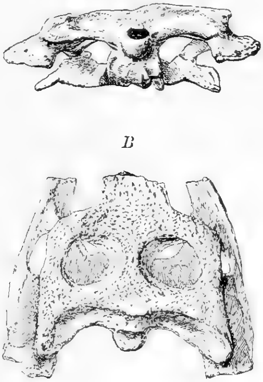


Рис. 1. *A* — Видъ черепа снизу, *B* — сверху (задняя часть) и *C* — сзади.

продольной струйчатостью, среди которой выдѣляется по одному небольшому ребрышку на передней и задней сторонѣ зуба. Кромѣ продольной струйчатости, на зубахъ наблюдается рядъ продольныхъ бороздокъ, независимыхъ отъ струйчатости, въ числѣ всего около 20 по окружности зуба. Переднее ребрышко на зубахъ задней части рыла передвинуто нѣсколько внутрь, а заднее — наружу.

Боковой видъ черепа представляетъ типичное для *Thoracosaurus* расположеніе дугъ arc. temporalis superior и arc. tempor. inferior; fossa postor-

1) Sm. Contr., Pl. II, fig. 1.

bitalia, слуховое отверстіе хорошо сохранились, хорошо также видно foram. ovale, но швы въ этой области черепа особенно неотчетливы. Сохранилась даже передняя часть os basisphaenoideum въ видѣ небольшого обломка плоской тонкой косточки. — Надо еще отмѣтить рѣзко выраженный гребень на нижней сторонѣ os quadratum, о которомъ говоритъ и Koken[1]), едва намѣченный у современной *Tomistoma*, здѣсь же моделлирующій глубокую бороздку вдоль задняго края кости[2]).

На задней сторонѣ черепа (рис. 1, *C*), къ сожалѣнію, швы видны наименѣе отчетливо. Затылочный бугорокъ, вытянутый въ ширину, почковидной формы. For. magnum также вытянуто въ ширину. Принимаютъ ли въ строеніи cond. occipitalis участіе также и exoccipitalia — остается вопросомъ открытымъ. Боковыя отверстія имѣются всѣ четыре, т. е. foram. hypoglossi, foram. faciale + vasorum, foram. vagi и foram. carotidis internae; кромѣ того, отчетливо видно foram. stylomastoideum (canalis ossis quadratum), надъ которымъ нависаетъ задній край exoccipitale, а также foram. aëreum. Condylus maxillaris не сохранились. Подъ cond. occipitalis имѣется небольшая впадина. О строеніи наружной стѣнки basioccipitale было сказано выше.

Что касается размѣровъ нашей формы, то они очень близки къ упомянутой выше нѣмецкой и значительно больше найденной въ Швеціи[3]).

| | Нашъ. | Koken'a. |
|---|---|---|
| Общая длина отъ cond. occipitalis до излома рыла . . . | 510 млм. | 575 мм. |
| Ширина между наружными концами os quadratum . . | 240 » | 240 » |
| Ширина въ области postfrontalia . . . . . . . . . . . . . . . | 170 » | 160 » |
| Ширина на разстояніи 245 млм. отъ cond. occipitalis. | 65 » | 69 » |
| Ширина рыла . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 38 » | 46 » |
| Разстояніе между концами pterygoidea . . . . . . . . . . . | 180 » | 185 » |
| Длина fossa palatina (лѣвой) . . . . . . . . . . . . . . . . . | 135 » | 130 » |
| Ширина » » . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 37 » | 43 » |
| Ширина palatina между fossa palatina . . . . . . . . . . | 30 » | 24 » |

---

Кромѣ описаннаго черепа, изъ тѣхъ же каменоломенъ былъ доставленъ обломокъ задней части черепа крокодила же, — болѣе крупной формы, но настолько неполный, что даже родовое опредѣленіе его невозможно.

13 апрѣля 1913 г.
С.-Петербургъ.

1) L. c., S. 755.

2) Cp. Leidy, Smits. Contrib., p. 9.

3) B. Lundgren, Ein Gavial aus dem Senon von Annetorp bei Malmö, N. Jahrb. Min. etc., 1890, II, S. 275.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Neue Materialien über den Zusammenhang zwischen den Grenzwerten der Molarleitfähigkeit und der inneren Reibung in nichtwässrigen und wässrigen Lösungen.

Von P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt am 24 April/7 Mai 1913).

Bei meinen Studien der nichtwässrigen, hauptsächlich organischen Lösungs- und Jonisierungsmittel hatte ich[1]) im Jahre 1906 unter Benutzung eines binären Elektrolyten, des Salzes $N(C_2H_5)_4J$, die folgende Regel gefunden:

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = \text{const.},$$

d. h. unabhängig von der Natur des Solvens und von der Temperatur (zwischen 0° und 25° C.) ist das Produkt aus dem Grenzwert der molekularen Leitfähigkeit $\lambda_\infty$ des Salzes und der Viskosität (inneren Reibung) $\eta_\infty$ des Lösungsmittels nahezu eine konstante Grösse.

In dem vorliegenden Fall schwankte $\lambda_\infty$ für die verschiedenen Solventien zwischen $\lambda_\infty = 225 - 16{\cdot}5$ (bezw. ca 8), und $\eta_\infty = 0{\cdot}00316 - 0{\cdot}0422$ (bezw. $0{\cdot}0805$), während das Produkt $\lambda_\infty . \eta_\infty = 0{\cdot}711 - 0{\cdot}0696$, im Mittel $= 0{\cdot}700$ betrug.

In der Zwischenzeit habe ich[2]) (1911) für das Tetrapropylammoniumjodid $N(C_3H_7)_4J$ dieselbe Regelmässigkeit experimentell nachgewisen, indem

1) P. Walden. Zeitschr. phys. Ch. 55, 246 (1906).
2) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. 78, 278 (1911).

hier $\lambda_{\infty} . \eta_{\infty} \sim 0{\cdot}624$ resultierte. Zugleich zeigte ich, dass auch anorganische Salze, z. B. Jodnatrium NaJ und Jodkalium KJ, wenn die Grenzwerte $\lambda_{\infty}$ in gleichartiger Weise durch Extrapolation abgeleitet worden sind, ebenfalls annähernd $\lambda_{\infty} . \eta_{\infty} \sim$ const. ergeben. Bei demselben Anlass diskutierte ich diejenigen Solventien, welche ein andres Verhalten zeigen, z. B. Wasser, Glycol, Glycerin, Formamid u. a., die durch einen grossen Assoziationsfaktor ausgezeichnet sind. Ebenso führte ich die Fälle an, in welchen für reine, sowie für gemischte Lösungsmittel die Konstanz des Produkts zutrifft, und machte die Fälle namhaft, wo, insbesondere unter Verwendung von Glycerin als Solvens (s. Jones u. seine Schüler; Pissarjewsky und Schüler), abnorm grosse Werte von $\lambda_{\infty} . \eta_{\infty}$ auftreten.

Da nun sowohl R. O. Herzog (1910; s. a. l. c.), als auch Hartley, Thomas und Applebey (1908) eine theoretische Ableitung dieser Beziehung $\lambda_{\infty} . \eta_{\infty} =$ const. gegeben haben, so gewinnt meine experimentell aufgefundene Regel den Wert einer allgemeinen Gesetzmässigkeit. Sie hat inzwischen einen Platz in den Lehrbüchern der theoretischen und Elektrochemie, sowie der Physik gefunden. So führt sie Sv. Arrhenius[1]) an; W. Nernst[2]) zitiert sie als «offenbar eine sehr wichtige Regel»; sie findet eine ausführliche Darlegung bei J. J. van Laar[3]) und bei M. Le Blanc[4]); auf sie weist O. Chwolson[5]) in seinem fundamentalen Lehrbuch der Physik hin. Theoretisch hat sie W. Sutherland[6]) verwertet; in origineller Weise entwickelt dieser Forscher Formeln für die molekulare Leitfähigkeit, indem er noch eine neue Art von (elektrischer) Viskosität annimmt und den Dissoziationsgrad aller Elektrolyte in allen Verdünnungen $\alpha = 1{\cdot}0$, also volständig sein lässt.

In jüngster Zeit sind nun experimentelle Untersuchungen einzelner Forscher erschienen, welche weitere Prüfungen dieser Regel bezwecken. Fred. F. Fitzgerald[7]) studierte Jodkalium in flüssigem Ammoniak und flüssigem Schwefeldioxyd; für beide Solventien ergab sich $\lambda_{\infty} . \eta_{\infty} \sim$ const., jedoch $= 0{\cdot}91$ bis $0{\cdot}94$, also analog dem Wasser, d. h. höher als in den andern

---

1) Svante Arrhenius, Theorien der Chemie (Leipzig, 1909), S. 219 (1909); ebenso, ausführlich, Theories of Solutions (New-Haven, London, 1912), S. 142 – 143.

2) W. Nernst, Theoretische Chemie (VII Aufl. 1913), S. 403.

3) I. I. van Laar, Lehrbuch der theoretischen Elektrochemie (1907), S. 68—69.

4) M. Le Blanc, Lehrbuch der Elektrochemie (V. Aufl., 1911), S. 134—135.

5) O. Chwolson, Lehrbuch d. Physik, VI, I, S. 618 (1908).

6) Sutherland, Phil. Mag. (6) *14*, 10 (1907).

7) Fr. F. Fitzgerald, Journ. Phys. Chem. *16*, 646 (1912).

Medien. Andrerseits hat J. Fischler[1]) eine umfangreiche Untersuchung ausgeführt; an der Hand von Jodkalium KJ und Lithiumbromid LiBr in Methylalkohol, Aceton und deren Gemischen mit Nitrobenzol ergab sich eine hinreichende Konstanz von $\lambda_\infty . \eta_\infty$, — wurde jedoch, statt Nitrobenzol, Benzol für die Lösungsmittelgemische verwendet, so resultierte mit steigendem Benzolgehalt eine *Abnahme* des Produkts $\lambda_\infty . \eta_\infty$.

Wie aus den erwähnten theoretischen Ableitungen meiner Regel ersichtlich ist, muss eine Komplexbildung in der Lösung eine Abweichung von dem konstanten Wert $\lambda_\infty . \eta_\infty$ bewirken. Nun ist ja bekannt, dass sowohl $NH_3$, als auch $SO_2$ relativ leicht mit dem gelösten Salz sich assoziieren können; andrerseits werden die Salzmolekeln in Benzollösungen (und den an Benzol reichen Lösungsmittelgemischen) sowohl polymerisiert sein, als auch mit dem Solvens Molekularverbindungen liefern können.

Ich habe mir nun angelegen sein lassen, weiteres experimentelles Material zu erbringen. Insbesondere interessierte mich die Frage, ob die Regel: $\lambda_\infty . \eta_\infty = \text{const}$,, auch bei binären Salzen, die *hochmolekular* sind, zutrifft, und ferner, ob die *Natur* des *Kations* und des *Anions* für diese Konstanz von wesentlichem Einfluss sind. Zufälligerweise sind die bisherigen Prüfsteine der genannten Regel — *Jodide* der tetra-alkylierten Ammoniumbasen sowie des Kaliums und Natriums gewesen. Es galt nun, *erstens* das Kation zu ändern, einen andern Typus der Base zu wählen, und *zweitens* ein andersgebautes Anion an Stelle des Jodions zu untersuchen.

*Versuchsmaterial.* Zu diesem Behufe wurden nachstehende *binäre Salze* untersucht:

1) *Tetramethylammoniumjodid* $N(CH_3)_4J$; dieser Elektrolyt ist von mir auf seine Löslichkeit und den Dissoziationsgrad beim Sättigungspunkt untersucht worden, es lagen also bereits für mehrere Lösungsmittel die Grenzwerte der molaren Leitfähigkeit $\lambda_\infty$ vor, — sie wurden ergänzt durch Messungen im Solvens Benzylcyanid;

2) *Tetraamylammoniumjodid* $N(C_5H_{11})_4J$. In diesem echten binären und starken Elektrolyten begegnen wir einem mehrfach-interessanten Salz: seine Löslichkeit in Wasser ist gering, dagegen löst es sich sogar in solchen organischen Medien, welche binäre Salze vom Typus der tetraalkylierten Ammoniumsalze *nicht* lösen können. (In einer demnächst zu veröffentlichenden. Untersuchungsreihe werde ich auf diese Solventien zurückkommen). In der Reihe der homologen Jodide $N(CH_3)_4J \rightarrow N(C_2H_5)_4J \rightarrow N(C_3H_7)_4J$ stellt

1) J. Fischler, Zeitschr. f. Elektrochemie *19*, 131 (1913).

$N(C_5H_{11})_4J$ das Endglied dar, welches durch ein ungemein komplexes Kation $N(C_5H_{11})_4$ — aus *65 Atomen* bestehend — charakterisiert ist; zudem besitzt dieses Salz ein ungewöhnlich grosses Molekularvolum ($V = \frac{M}{d}$ = etwa 350).

3) *Pikrinsaures Piperidin* $C_5H_{10}NH \,.\, C_6H_2(NO_2)_3OH$; hier haben wir ein Salz vor uns, welches im Gegensatz zu den tetraalkylierten Ammoniumjodiden sowohl ein *andersgebautes Kation* $C_5H_{10}NH_2$, als auch ein *komplexes Anion* $C_6H_2(NO_2)_3O'$ besitzt, aus demselben Grunde wurde

4) *Pikrinsaures Triamylamin* $N(C_5H_{11})_3 \,.\, C_6H_2(NO_2)_3OH$ herangezogen, ein Salz, welches insgesamt aus *68 Atomen* sich zusammensetzt;

5) und 6) wurden zwei Salze benutzt, welche ebenfalls die *Rolle* der *Anionen* illustrieren sollten: *Tetramethylammoniumnitrat* $N(CH_3)_4NO_3$ und *Tetramethylammoniumrhodanat* $N(CH_3)_4CNS$, nämlich das Nitratjon und das Rhodanjon $NO'_3$ und $CNS'$.

*Lösungsmittel.* Für die Wahl der Lösungsmittel war sowohl die Löslichkeit der benutzten Salze, als auch die Zugänglichkeit ausreichender Mengen der Lösungsmittel massgebend. Die Reinigung der Solventien geschah nach den in meinen früheren Mitteilungen angegebenen Verfahren.

*Untersuchungsmethode.* Für die Lösung des vorliegenden Problems, d. h. der experimentellen Prüfung unserer Regel $\lambda_\infty \,.\, \eta_\infty \sim$ const., benötigten wir der Daten für die molare Leitfähigkeit, bezw. der Grenzwerte der letzteren. Die Leitfähigkeitsmessungen wurden nun in der von mir bisher üblichen Weise (vergl. meine früheren Publikationen) bei 25° C. ausgeführt.

*Abkürzungen.*

In den nachstehenden Tabellen bedeuten:

$M$ — Molargewicht des untersuchten Elektrolyten in Grammen,

$\varkappa$ — Eigenleitfähigkeit des reinen Solvens bei 25° C. in rezipr. Ohms,

$V$ — Anzahl Liter, in denen bei 25° ein Mol (= $M$) des Salzes gelöst ist,

$\varkappa_v$ — die bei 25° und $V$ beobachtete spez. Leitfähigkeit der Salzlösung,

korr. $\lambda_v$ — die korrigierte molare Leitfähigkeit $= (\varkappa_v - \varkappa) \times V \times 10^3$ in rez. Ohms.,

$\lambda_\infty$ — die rechnerisch ermittelte molare Leitfähigkeit (Grenzwert) bei unendlicher Verdünnung $\lambda_\infty = \frac{\lambda_{v2} \sqrt[3]{V_2} - \lambda_{v1} \sqrt[3]{V_1}}{\sqrt[3]{V_2} - \sqrt[3]{V_1}}$.

$c$ — Temperaturkoeffizient der molaren Leitfähigkeit zwischen den Temperaturen $t_1 = 0°$ und $t = 25°$, wobei $c = \frac{\lambda_v^{25} - \lambda_v^0}{\lambda_v^0 (t - t_1)} = \frac{\lambda_v^{25} - \lambda_v^0}{25\, \lambda_v^0}$.

$\eta_\infty$ — innere Reibung (Viskosität) des reinen Solvens bei $t = 25°$. Die Werte für $\eta_\infty$ sind fast durchweg meinen früheren Publikationen entnommen worden (vergl. Zeitschr. phys. Ch. *55*, 207 (1906), *78*, 278 (1911).

## A. Elektrolyt: Tetramethylammoniumjodid $N(CH_3)_4J$.

Tab. I. Solvens: *Benzylcyanid* $C_6H_5CH_2CN$.

Salz: $N(CH_3)_4J$. — M = *201·08*

Das Solvens wurde mit $P_2O_5$ behandelt und im Vakuum destilliert. Die Eigenleitfähigkeit betrug bei 25°: $\varkappa = 1{\cdot}4 \times 10^{-7}$, welcher Wert nachher bei der Messung der Leitfähigkeit der Lösung in Abzug gebracht wurde.

Tetramethylammoniumjodid ist, selbst im feinstgepulverten Zustande und beim Erwärmen, sehr schwer löslich.

Versuchsreihe I.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 445 | 890 | 1780 | 3560 | 7120 |
| korr. $\lambda_v =$ | 21·87 | 25·25 | 28·08 | 30·04 | 31·94 |

Versuchsreihe II.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 445 | 890 | 1780 | 3560 | 7120 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 21·84 | 25·37 | 28·06 | 30·15 | 31·74 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 38·7 | 38·7 | 38·2 | 38·0 | *38·5* |

Für die innere Reibung des Benzylcyanids hatte ich den Wert $\eta_\infty = 0{\cdot}0193$ ermittelt. Alsdann erhalten wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 38{\cdot}5 \times 0{\cdot}0193 = \mathit{0{\cdot}743}.$$

Unter Heranziehung der von mir unlängst veröffentlichten[1]) Messungen der elektrischen Leitfähigkeit des Tetramethylammoniumjodids $N(CH_3)_4J$ in verschiedenen Solventien, sowie meiner früher mitgeteilten[2]) Daten über die innere Reibung, können wir jetzt folgende Zusammenstellung geben, um den Zusammenhang zwischen der Leitfähigkeit $\lambda_\infty$ bei unendlicher Verdünnung $V = \infty$ und der inneren Reibung $\eta_\infty$ des reinen Solvens zu prüfen.

1) P. Walden, Bulletin de l'Acad. Impér. de St.-Pétersb. *1913*, Mai, VI sér., p. 427.
2) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *55*, 246 (1906).

*Tetramethylammoniumjodid* $N(CH_3)_4J$.

| Solventien. | Innere Reibung bei 25° $\eta_\infty$ | Grenzwert der elektr. Leitfäh. $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. $= \mathbf{0 \cdot 745}$. | Abweichungen. |
|---|---|---|---|---|
| Acetonitril $CH_3CN$ . . . . . . . . . . . | 0·00345 | 212 | 0·731 | —0·014 |
| Methylalkohol $CH_3OH$ . . . . . . . . . | 0·00553 } 0·00580 } | 133 133 | 0·735 } 0·771 } 0·753 | +0·008 |
| Propionitril $C_2H_5CN$ . . . . . . . . . . | 0·00413 | 185 | 0·764 | +0·019 |
| Methylrhodanid $CH_3CNS$ . . . . . . . . | 0·00719 | 105 | 0·755 | +0·010 |
| Acetylaceton $CH_3COCH_2COCH_3$ . . . . . | 0·00788 | 92 | 0·725 | —0·020 |
| Epichlorhydrin $CH_2Cl\,CHCH_2$ (O) . . . . . . | 0·01030 | 73 | 0·752 | +0·007 |
| Aethylalkohol $C_2H_5OH$ . . . . . . . . . | 0·01115 Dunst. | 66 | 0·736 | —0·009 |
| Benzylcyanid $C_6H_5CH_2CN$ . . . . . . . | 0·01930 | 38·5 | 0·743 | —0·002 |
| Cyanessigsäureäthylester $CH_2CN.COOC_2H_5$ . | 0·02500 | 29·5 | 0·738 | —0·007 |
| | | | i. M **0·745** | |
| Wasser $H_2O$ . . . . . . . . . . . . . . | 0·00891 | 123·4 | 1·099 | |

Diese Tabelle ergibt wiederum eine befriedigende Konstanz des Produkts

$$\lambda_\infty \cdot {}_\infty = 0{\cdot}745 = \text{const.}$$

Die Abweichungen vom Mittelwert betragen meist $\pm$ 1%, liegen also innerhalb der Fehlergrenzen bei der Auswertung der Grössen $\lambda_\infty$. Ausserdem differieren auch die Werte für $\eta_\infty$ bei den einzelnen Forschern oft bis zu 5% (und mehr) unter einander (vergl. z. B. Methylalkohol).

Wie in den früheren Fällen, steht auch hier das Wasser ausserhalb der Reihe.

**B. Tetraamylammoniumjodid** $N(C_5H_{11})_4J$. — $M = 425$.

Summe der Atome im Mol $\Sigma_n = 66$.

*Darstellung des Salzes.* Aequivalente Gewichtsteile von Triisoamylamin (Kahlbaum) und Isoamyljodid ($N(C_5H_{11})_3 = 227$; $C_5H_{11}T = 198$) werden im Kolben zusammengebracht und im Wasserbade am Kühlrohr etwa 15 Stunden auf 100° erhitzt. Nach dem Abkühlen und Stehenlassen ist ein Teil krystallinisch erstarrt; derselbe wird auf dem Saugfilter abgetrennt (die Mutterlauge

liefert nach weiterem Erhitzen neue Krystallisation), an der Luft auf dem Tonteller getrocknet und mit Ligroin gewaschen. Die gelblichen Krystalle wurden zwecks weiterer Reinigung in Essigsäuremethylester (welcher mit kalz. Potasche und Phosphorpentoxyd behandelt worden war) durch Erwärmen gelöst und lieferten beim Abkühlen silberglänzende Blättchen, die sich am Licht unverändert halten. Diese farblosen Krystalle sind für nachstehende Messungen benutzt worden.

Tab. II. Solvens: *Methylalkohol* $CH_3OH$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 2{\cdot}5 \times 10^{-6}$.

Versuchsreihe I.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Farblose Lösung $V =$ | 100 | 200 | 300 | 400 | $\infty$ |
| korrig. $\lambda_v =$ | 65·04 | 71·42 | 74·46 | 76·24 | |
| $\lambda_\infty =$ | 96 | 96 | 94 | | *96* |

Versuchsreihe II. $\varkappa = 3{\cdot}92 \times 10^{-6}$.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 |
| korr. $\lambda_v =$ | 64·74 | 72·18 | 75·70 | 78·88 | 80·64 |
| Bei 0° C. $\lambda_v =$ | | 51·20 | | | |

Temperaturkoeff. $c = 0{\cdot}0164$.

Hieraus ergibt sich für das Produkt aus dem Grenzwert $\lambda_\infty$ und der inneren Reibung $\eta_\infty$

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 96 \times 0{\cdot}00588 = \mathit{0{\cdot}565}.$$

Nebenbei wollen wir bemerken, dass der Temperaturkoeffizient $c = 0{\cdot}0164$ identisch zu sein scheint mit dem am weit einfacheren Salz $N(C_2H_5)_4J$ ermittelten[1]) Wert $c = 0{\cdot}0165$.

Tab. III. *Aethylalkohol* $C_2H_5OH$.

Eigenleitfähigkeit $\varkappa = 2{\cdot}48 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Farblose Lösung. $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 23·62 | 27·84 | 31·72 | 34·87 | 37·31 | |
| $\lambda_\infty =$ | 44 | 47 | 47 | 47 | | *47* |

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Chem. 58, 501 (1907).

Unter Verwendung des Wertes $\eta_\infty = 0{\cdot}01115$ für die innere Reibung des Aethylalkohols erhalten wir

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 47 \times 0{\cdot}01115 = \mathit{0{\cdot}524}.$$

Tab. IV. *Acetonitril* $CH_3CN$.

Eigenleitfähigkeit $\varkappa = 9{\cdot}0 \times 10^{-7}$.

| Farblose Lösung. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | korr. $\lambda_v =$ | 119·1 | 128·26 | 135·4 | 139·3 | |
| | $\lambda_\infty =$ | | 163 | 163 | (154) | *163* |
| $t = 0°$. | $\lambda_v =$ | | 103·52 | | | |
| Temperaturkoeff. $c\ {}^0/_{25}$ | $=$ | | | 0·00956 [1]) | | |

Für das Produkt aus dem Grenzwert $\lambda_\infty$ und der inneren Reibung haben wir also

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 163 \times 0{\cdot}00345 = \mathit{0{\cdot}562}.$$

Tab. V. *Cyanessigsäureäthylester* $CH_2CNCOOC_2H_5$.

Eigenleitfähigkeit $\varkappa = 1{\cdot}6 \times 10^{-7}$.

| Farblose Lösung. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | korr. $\lambda_v =$ | 14·57 | 16·24 | 17·57 | 18·62 | 19·45 | |
| | $\lambda_\infty =$ | | 22·68 | 22·69 | 22·66 | 22·63 | *22·7* |

Die Lösung V = 1600 bleibt beständig auch beim 16-stünd. Stehen im Widerstandsgefäss.

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 22{\cdot}7 \times 0{\cdot}0250 = \mathit{0{\cdot}567}.$$

Tab. VI. *Aceton* $CH_3COCH_3$.

Eigenleitfähigkeit $\varkappa = 4{\cdot}8 \times 10^{-7}$.

| Farblose Lösung. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | korr. $\lambda_v =$ | 95·86 | 111·16 | 125·00 | 136·88 | 145·94 | |
| | $\lambda_\infty =$ | | (170) | 178 | 182·8 | 180·4 | *180.* |

1) Seinerzeit hatte ich für das Salz $N(C_2H_5)_4J$ den Temperaturkoeffizienten $c = 0{\cdot}0103$ gefunden (Zeitschr. phys. Ch. *54*, 182 (1905).

Für die innere Reibung des Acetons $\eta_\infty$ schwanken die Werte zwischen $\eta_\infty = 0 \cdot 00308 - 0 \cdot 00316$, im Mittel $= 0 \cdot 00312$. Wir erhalten alsdann

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 180 \times 0 \cdot 00312 = \mathit{0 \cdot 562}.$$

Die folgende Uebersicht gibt nun die erhaltenen Werte für $N(C_5H_{11})_4J$ bei 25° C.

**Tetraamylammoniumjodid:**

| Solventien | Innere Reibung $\lambda_\infty$ | Lösungen Grenzwert $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty . \eta_\infty \sim$ const. |
|---|---|---|---|
| Methylalkohol.......... | 0·00588 | 96 | 0·565 |
| Aethylalkohol.......... | 0·01115 | 47 | 0·524 |
| Acetonitril............ | 0·00345 | 163 | 0·567 |
| Cyanessigsäureäthylester.. | 0·00250 | 22·6 | 0·567 |
| Aceton............... | 0·00312 | 180 | 0·562 |
| | | Mittelwert | **0·557** |

Dieses Salz mit seinem aus *65 Einzelatomen* beztehenden *Kation* $N(C_5H_{11})_4$ verhält sich in den untersuchten Solventien genau wie die einfachst gebauten Salze, z. B. wie Iodkalium mit dem Kation K. Die Komplexität des Kations spielt also bei der Regel $\lambda_\infty . \eta_\infty \sim$ const. keine Rolle, da die angenäherte *Konstanz* auch für Salze mit solchen extrem komplexen Kationen zutrifft, — nur der *absolute* Wert des Produkts ändert sich von Salz zu Salz. Die Wanderungsgeschwindigkeit des Kations wird nämlich (in der homologen Reihe) um so kleiner, je komplexer das Kation wird. Um diesen Einfluss zu veranschaulichen, stelle ich die Daten für die vier Jodide dieser homologen Reihe zusammen:

| | Atomzahl $\Sigma n$ | Mol.-Gew. $M$ | Dichte $d$ | Molekularvolum $\frac{M}{d} = V$ | $\lambda_\infty . \eta_\infty$ | $\lambda_\infty . \eta_\infty . \sqrt[3]{V} \sim$ const. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $N(CH_3)_4J$ ... | 18 | 201·1 | 1·829 | 110·0 | 0·745 | 3·57 |
| $N(C_2H_5)_4J$... | 30 | 257 | 1·566 | 164·1 | 0·700 | 3·83 |
| $N(C_3H_7)_4J$... | 42 | 313·2 | 1·317 | 237·8 | 0·624 | 3·87 |
| iso $N(C_5H_{11})_4J$ | 66 | 425 | ca 1·2 | ca 350 | 0·557 | ca 3·92 |

Es sei noch auf die Zahlen der letzten Vertikalreihe hingewiesen. Wie erwähnt, hatte R. Herzog (Zeitschr. f. Elektroch. *16*, 1003 (1910) bei der Ableitung meiner Regel die Schlussgleichung $\lambda_\infty . \eta_\infty = \left(\frac{1 \cdot 042 \times 10^{-4}}{\sqrt[3]{V}}\right) =$ const.

gefunden. Es ist also, wenn $V$ das Molekularvolumen eines grossen Jons ist, nicht allein für *ein und dasselbe Salz* in *verschiedenen* Solventien jenes Produkt $\lambda_\infty . \eta_\infty \sim$ const., sondern auch für *verschiedene Salze* einer homologen Reihe ergibt sich, unabhängig von dem Solvens,

$$\lambda_\infty . \eta_\infty \sqrt[3]{V} \sim \text{const.}$$

Jedenfalls zeigt die letzte Kolumne, dass gegenüber den grossen Schwankungen in der Atomzahl $\Sigma_n = 18$ bis 66, den Molekulargewichten $M = 201$—425, den Molekularvolumina $V = 110$—350, in dem Produkt $\lambda_\infty . \eta_\infty . \sqrt[3]{V}$ nur Schwankungen zwischen 3·57, bezw. 3·83, 3·87 und 3·92 auftreten.

**C. Salz: Pikrinsaures Piperidin** $C_5H_{10}NH . C_6H_2(NO_2)_3OH$.

$M = 314$.

Im Gegensatz zu dem bisherigen Salztypus $(R)_4NJ$ mit den Jonen $(R)_4N^\cdot$ und J' tritt hier als Kation, bezw. Anion,

$$(C_5H_{10}NH_2)^\cdot \text{ und } [C_6H_2(NO_2)_3O]'$$

auf und soll uns den Einfluss des *Typus* (Ringbildung am sekundären N-atom, Ringbildung und Sauerstoff im Anion) auf die Grösse und Konstanz des Produkts $\lambda_\infty . \eta_\infty$ illustrieren.

Das Salz wurde durch Zusammenbringen der benzolischen Lösungen beider Komponenten erhalten; nach dem Auswaschen mit Benzol und Trocknen an der Luft stellt es ein schwach orangegelbes krystallinisches Pulver dar.

Tab. VII. Solvens: *Wasser* $H_2O$.

Eigenleitfähigkeit $\varkappa = 3{\cdot}8 \times 10^{-6}$.

In kaltem Wasser ist das Salz schwer löslich; die Verdünnung $V = 100$ wurde ohne Erwärmen durch Schütteln bereitet.

| | $V =$ 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Versuchsreihe I korr. $\lambda_v =$ | 61·20 | 63·54 | | | | |
| Versuchsreihe II korr. $\lambda_v =$ | | 63·80 | 65·44 | 66·80 | 67·84 | |
| $\lambda_\infty =$ | 72·1 | 72·0 | 72·0 | 71·7 | | *72·0* |

Den gefundenen Wert $\lambda_\infty = 72{\cdot}0$ können wir noch auf einem andern Wege kontrollieren. Nach den Messungen von G. Bredig[1]) haben wir für

1) G. Bredig, Zeitschr. physik. Ch. *13*, 358 (1894).

die Wanderungsgeschwindigkeit des Pikrinsäurejons $C_6H_2(NO_2)_3O'$ den Wert $a' = 31 \cdot 5$ (in reziproken Siemens), für das Piperidinjon $C_5H_{11}N.H^{\cdot}$ ebenso $a. = 35 \cdot 8$, demnach $\mu_\infty = a' + a^{\cdot} = 31 \cdot 5 + 35 \cdot 8 = 67 \cdot 3$. Um diesen Wert $\mu_\infty$ in rezipr. Ohms auszudrücken, müssen wir mit $1 \cdot 069$ multiplizieren; also $\lambda_\infty = \mu_\infty . 1 \cdot 069 = 67 \cdot 3 \times 1 \cdot 069 = 71 \cdot 94$.

Diese Uebereinstimmung in den absoluten Werten von $\lambda_\infty = 72 \cdot 0$ und $\lambda_\infty = 71 \cdot 94$, bezw. swischen dem durch Extrapolation (von mir) und dem direkt aus den Messungen (nach Bredig) erhaltenen Zahlenwert ist beachtenswert. Es resultiert hieraus eine weitere Bestätigung für die von mir an den nichtwässrigen Lösungen angewandte Methode der indirekten Bestimmung des Grenzwertes $\lambda_\infty$; sind aber die auf diesem Wege erhaltenen Grenzwerte begründet, dann sind auch die weiteren Anwendungen derselben zulässig.

Unser Produkt aus dem Grenzwert $\lambda_\infty$ und der inneren Reibung des Wassers $\eta_\infty = 0 \cdot 00891$ beträgt, demnach

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 72 \cdot 0 \times 0 \cdot 00891 = \mathbf{0 \cdot 641}.$$

Tab. VIII. Solvens: *Propionitril* $C_2H_5CN$.

Eigenleitfähigkeit $\varkappa = 2 \cdot 2 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Versuchsreihe I. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | | | |
| | korr. $\lambda_v =$ | 42·08 | 53·40 | 67·08 | 81·60 | | | |
| Versuchsreihe II. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | 6400 | $\infty$ |
| | korr. $\lambda_v =$ | 42·44 | 53·68 | 66·80 | 80·08 | 94·91 | 106·5 | 116·0 | |
| | $\lambda =$ | | | | | 151·6 | 151·3 | 152·5 | *152* |

Die innere Reibung von Propionitril ist $\eta_\infty = 0 \cdot 00413$, demnach ergibt sich

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 152 \times 0 \cdot 00413 = \mathbf{0 \cdot 628}.$$

Tab. IX. *Aceton* $CH_3COCH_3$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 6 \cdot 1 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | 4800 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 37·81 | 49·21 | 62·97 | 78·33 | 95·94 | 113·9 | 130·9 | 139·3 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | | (183) | 196 | 197·6 | | *198* |

Für die innere Reibung des Acetons hatte ich seinerzeit $\eta_\infty = 0 \cdot 00316$ gefunden; demnach erhalten wir

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 198 \times 0 \cdot 00316 = \mathbf{0 \cdot 626}.$$

Tab. X. *Furfurol* $C_4H_3OCHO$.

Eigenleitfähigk. $\varkappa = 4 \cdot 6 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 22·27 | 26·67 | 29·98 | 32·68 | 34·86 | 36·11 | 37·54 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | 42·7 | 43·1 | 43·4 | 41·5 | 42·8 | *42·7* |

Für die innere Reibung des Furfurols hatte ich früher $\lambda_\infty = 0 \cdot 0149$ ermittelt; hieraus resultiert

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 42 \cdot 7 \times 0 \cdot 0149 = \mathbf{0 \cdot 636}.$$

Tab. XI. *Cyanessigsaures Aethyl* $CH_2CNCOOC_2H_5$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 2 \cdot 7 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | 4800 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 10·73 | 13·11 | 15·71 | 17·61 | 19·18 | 19·87 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | 25·7 | 24·9 | 25·2 | 24·7 | *25·1* |

Setzen wir für die innere Reibung des Cyanessigsäureäthylesters den von mir gefundenen Wert $\eta_\infty = 0 \cdot 0250$ ein, so erhalten wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 25 \cdot 1 \times 0 \cdot 0250 = \mathbf{0 \cdot 628}.$$

Tab. XII *Nitromethan* $CH_3NO_2$.

Eigenleitfähigk. $\varkappa = 8 \cdot 1 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 22·41 | 29·27 | 37·80 | 47·30 | 58·12 | 67·53 | 75·20 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | | 100 | 103·7 | 104·7 | *104* |

Die innere Reibung des Nitromethans beträgt nach meinen Messungen $\eta_\infty = 0 \cdot 00619$; hieraus berechnet sich

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 104 \times 0 \cdot 00619 = \mathbf{0 \cdot 644}.$$

Tab. XIII *Acetylaceton* $CH_3COCH_2COCH_3$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 1 \cdot 6 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | 4800 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 12·66 | 16·86 | 22·00 | 28·50 | 36·02 | 44·02 | 51·56 | 55·22 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | | | 75 | 80·6 | 80·6 | *80·6* |

Da die innere Reibung des Acetylacetons $\eta_\infty = 0 \cdot 00788$ beträgt, so ist

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 80 \cdot 6 \times 0 \cdot 00788 = \mathbf{0 \cdot 635}.$$

Tab. XIV Solvens *Benzonitril* $C_6H_5CN$.

Versuchsreihe I. $\varkappa = 1{\cdot}50 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda =$ | 5·84 | 7·54 | 9·97 | 13·11 | 16·92 | 21·40 |

Versuchsreihe II. $\varkappa = 1{\cdot}68 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | 6400 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 7·85 | 10·28 | 13·36 | 17·28 | 21·86 | 26·56 | 31·59 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | (40) | (45) | 51 | | *51* |

Da die innere Reibung des Benzonitrils $\eta_\infty = 0{\cdot}0122$ beträgt, so ist

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 51 \times 0{\cdot}0122 = \mathbf{0{\cdot}622}.$$

Tab. XV. *Methylrhodanid* $CH_3CNS$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 4{\cdot}35 \times 10^{-6}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 21·51 | 27·88 | 36·34 | 43·99 | 52·78 | 59·74 | 65·34 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | | 86·6 | 86·5 | 86·9 | *86·7* |

Für die innere Reibung des Methylrhodanids habe ich den Wert $\eta_\infty = 0{\cdot}00719$ gefunden, demnach ist

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 86{\cdot}7 \times 0{\cdot}00719 = \mathbf{0{\cdot}624}.$$

Tab. XVI. Solvens: *Aethylalkohol* $C_2H_5OH$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 3{\cdot}3 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 20·78 | 25·23 | 29·96 | 34·28 | 38·26 | 40·84 | 43·58 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | | 53·7 | | 53·8 | *54* |

Die innere Reibung des Aethylalkohols $\eta_\infty = 0{\cdot}01115$ (Dunstan), demnach

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 54 \times 0{\cdot}01115 = \mathbf{0{\cdot}602}.$$

Tab. XVII. Solvens: *Methylalkohol* $CH_3OH$.

Eigenleitfäh. $\varkappa = 1{\cdot}8 \times 10^{-6}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 64·05 | 70·82 | 78·94 | 85·48 | 90·50 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 110·1 | 110·6 | 109·8 | | *110* |

Falls wir als Wert der innern Reibung $\eta_\infty = 0{\cdot}00588$ annehmen, so erhalten wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 110 \times 0{\cdot}00588 = \mathbf{0{\cdot}646}.$$

Tab. XVIII. Solvens: *Acetonitril* $CH_3CN$.

Eigenleitfähigk. $\varkappa = 8{\cdot}0 \times 10^{-7}$.

| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | $\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. $\lambda_v =$ | 64·83 | 80·58 | 99·68 | 116·9 | 131·5 | 142·3 | 150·5 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | 183·1 | 187·6 | 183·8 | 180·8 | | *183* |

Für die innere Reibung haben wir den Wert $\eta_\infty = 0{\cdot}00345$, demnach beträgt

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 183 \times 0{\cdot}00345 = \mathbf{0{\cdot}631}.$$

**Pikrinsaures Piperidin** $C_5H_{11}N . C_6H_2(NO_2)_3OH$.

$t = 25°$ C.

| Solventien. | Innere Reibung $\eta_\infty$ | Grenzwert $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. | Abweichungen. |
|---|---|---|---|---|
| Aceton $CH_3COCH_3$ | 0·00316 | 198 | 0·626 | —0·006 |
| Acetonitril $CH_3CN$ | 0·00345 | 183 | 0·631 | —0·001 |
| Propionitril $C_2H_5CN$ | 0·00413 | 152 | 0·628 | —0·004 |
| Methylalkohol $CH_3OH$ | 0·00588<br>0·00533 | 110<br>110 | 0·646<br>0·608 } 0·627 | —0·005 |
| Nitromethan $CH_3NO_2$ | 0·00619 | 104 | 0·644 | +0·012 |
| Methylrhodanid $CH_3CNS$ | 0·00719 | 86·7 | 0·624 | —0·008 |
| Acetylaceton $CH_3COCH_2COCH_3$ | 0·00788 | 80·6 | 0·635 | +0·003 |
| *Wasser* $H_2O$ | 0·00891 | 72 | 0·641 | +0·009 |
| Aethylalkohol $C_2H_5OH$ | 0·01115 | 54 | (0·602) | (—0·032) |
| Benzonitril $C_6H_5CN$ | 0·0122 | 51 | 0·622 | —0·010 |
| Furfurol $C_4H_3O.CHO$ | 0·0149 | 42·7 | 0·636 | +0·004 |
| Cyanessigsaures Aethyl $CH_2CNCOOC_2H_5$. | 0·0250 | 25·1 | 0·628 | —0·004 |
| | | | i. M. **0·632** | ± 0·006 |

1) Unter den vorliegenden zwölf Solventien weist die Meistzahl (etwa 11) eine Abweichung vom Mittelwert $\lambda_\infty . \eta_\infty = 0 \cdot 632$ im Betrage von $\pm 0 \cdot 5$ bis $\pm 2\%$ auf; nur Alkohol gibt eine grössere Differenz.

2) Unter den Solventien, die sich der Regel einfügen, befindet sich auch das Wasser, das bei den Jodiden immer eine Ausnahme dargestellt hatte. Die grosse Wanderungsgeschwindigkeit des Jodjons (bezw. sein Verhalten zum Solvens) ist also die Ursache für die beobachtete Ausnahmestellung.

3) Das gewählte Salz mit seinem Kation (aus 17 Atomen bestehend) und seinem komplexen Anion ($C_6H_2(NO_2)_3O' = 18$ Atome) fügt sich nicht nur der Regel $\lambda_\infty . \eta_\infty \sim$ const. ein, sondern gestattet uns auch, das Solvens «Wasser» in die Zahl der übrigen Lösungsmittel aufzunehmen und somit seiner Sonderstellung zu entkleiden.

4) Dieses Salz $C_5H_{11}N . C_6H_2(NO_2)_3OH$ ist jedoch direkt vergleichbar mit den *Jodiden* der *tetraalkylierten Ammoniumbasen*, wenn wir den *absoluten* Wert des Produktes $\lambda_\infty . \eta_\infty$ in Betracht ziehen. Z. B.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Pikrinsaures Piperidin $C_5H_{11}N.C_6H_2(NO_2)_3OH$ | Mol.-Gew. = 314 | Atomzahl = 36 | $\lambda_\infty . \eta_\infty$ = *0·632* |
| Tetrapropylammoniumjodid $N(C_3H_7)_4J$ ....... | » = 313·2 | » = 42 | » = *0·624* |

Trotz der fundamentalen Verschiedenheit in der Zusammensetzung beider Salze erkennen wir unschwer, dass die Anzahl der Atome in beiden Elektrolyten (36 bezw. 42) einander nahe liegt, und dem gegenüber ebenfalls $\lambda_\infty . \eta_\infty = 0 \cdot 632$ bezw. $0 \cdot 624$ beträgt. Die Summe der Wanderungsgeschwindigkeiten $(u + v)$, oder die molare Leitfähigkeit $\lambda_\infty$ hängt also auch in den organischen Lösungsmitteln hauptsächlich von der *Anzahl* der das Salz aufbauenden Atome ab.

### D. Salz: **Pikrinsaures Triamylammin** $N(C_5H_{11})_3 . C_6H_2(NO_2)_3OH$.

$M = 456$. Atomzahl in der Molekel $\Sigma n = 68$.

*Darstellung des Salzes.* Gleiche Gewichtsteile von Pikrinsäure ($M = 229$) und Triisoamylamin ($M = 227$) werden einzeln in wenig absol. Alkohol gelöst, alsdann zusammengegossen und kurze Zeit erwärmt. Nach dem Abkühlen beginnt sogleich die Krystallisation des Salzes. Auf dem Saugfilter wurden die Krystalle von der Mutterlauge getrennt, mit Ligroinäther ausgewaschen, alsdann an der Luft getrocknet. Tiefgelb gefärbte Krystalle.

Tab. XIX. Solvens: *Aethylalkohol* $C_2H_5OH$. Eigenleitf. $\varkappa = 2 \cdot 5 \times 10^{-7}$.

Tiefgelbe Lösung.

| $t = 25°$ | | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | ∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | ∞ |
| korrig. | $\lambda_v =$ | 19·84 | 24·15 | 28·16 | 31·72 | 34·60 | |
| | $\lambda_\infty =$ | (40·7) | 44·0 | 45·4 | 45·6 | | *45·5* |

Nehmen wir für die innere Reibung des reinen Alkohols $\eta_\infty = 0 \cdot 01115$ an (Dunstan, Journ. Chem. Soc. *95*, 1559 (1909), so erhalten wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 45 \cdot 5 \times 0 \cdot 01115 = \mathit{0 \cdot 507}.$$

Tab. XX. Solvens: *Cyanessigsäureäthylester* $CH_2CNCOOC_2H_5$.

Der Ester wurde mit $P_2O_5$ behandelt und im luftverdünnten Raum destilliert. Die Eigenleitfähigkeit betrug $\varkappa = 1 \cdot 7 \times 10^{-7}$ und wurde wiederum bei der Berechnung von $\lambda_v$ in Abzug gebracht.

| Tisfgelbe Lösung. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | ∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\lambda_v =$ | 7·301 | 9·256 | 11·272 | 12·992 | 14·288 | |
| | $\lambda_\infty =$ | | 19·03 | 19·61 | 19·28 | | *20* |

Für die innere Reibung des Esters hatte ich seinerzeit $\eta_\infty = 0 \cdot 0250$ ermittelt. Dann haben wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 20 \times 0 \cdot 0250 = \mathit{0 \cdot 500}.$$

Tab. XXI. Solvens: *Methylalkohol* $CH_3OH$.

$\varkappa = 2 \cdot 9 \times 10^{-6}$.

| Tiefgelbe Lösung. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | ∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| korr. | $\lambda_v =$ | 56·25 | 62·44 | 67·48 | 71·52 | 74·76 | |
| | $\lambda_\infty =$ | 86·3 | 86·9 | 87·1 | 87·0 | | *87* |

Benutzen wir für die innere Reibung des Solvens den Wert $\eta_\infty = 0 \cdot 00588$, so resultiert

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 87 \times 0 \cdot 00588 = \mathit{0 \cdot 505}.$$

Tab. XXII. Solvens: *Acetonitril* $CH_3CN$.

$\varkappa = 8 \cdot 7 \times 10^{-7}$.

| Tiefgelbe Lösung. | $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1609 | ∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t = 25°$ korr. | $\lambda_v =$ | 73·72 | 89·17 | 101·73 | 112·16 | 120·00 | |
| | $\lambda_\infty =$ | 150 | 150·0 | 152·3 | 150·1 | | *150* |
| $t = 0°$ korr. | $\lambda_v =$ | | 67·18 | | 92·96 | | |
| Temperaturkoeffizient | $c\ ^0/_{25} =$ | | 0·0130 | | 0·0117 | | |

(Für Jodkalium hatte ich (Zeitschr. phys. Ch. *59*, 195 (1907) den Temperaturkoeffiz. $c = 0{\cdot}0112$ bis $0{\cdot}0117$ gefunden).

Für die innere Reibung des Acetonitrils liegt mein Wert $\eta_\infty = 0{\cdot}00345$ vor; hieraus berechnet sich

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 150 \times 0{\cdot}00345 = \mathit{0{\cdot}517}.$$

Tab. XXIII. Solvens *Nitrobenzol* $C_6H_5NO_2$.

Eigenleitf. $\varkappa = 1{\cdot}8 \times 10^{-7}$.

| Gelbe Lösung. | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | 6400 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 4·582 | 6·268 | 8·348 | 10·872 | 13·66 | 16·54 | 19·10 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | | 25 | 28 | 28·6 | *28* |

Die innere Reibung des Nitrobenzols beträgt nach meinen Messungen $\eta_\infty = 0{\cdot}0182$, demnach beträgt

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 28 \times 0{\cdot}0182 = \mathit{0{\cdot}510}.$$

Auffallend ist der geringe Anstieg von $\lambda_v$ in der Nitrobenzollösung, ungewöhnlich klein daher der Dissoziationsgrad bei $V = 100$, nämlich $\alpha = \frac{4{\cdot}582}{28} = 0{\cdot}16$. Es hat den Anschein, als ob für dieses Salz eine Assoziation (Polymerie oder Molekularverbindung) in der Lösung vorliegt.

Tab. XXIV. Solvens: *Wasser*.

Die wässrigen Lösungen konnten nicht untersucht werden, da die Löslichkeit des Salzes in Wasser eine sehr geringe ist, während sie für die vorigen Lösungmittel sehr erheblich zu sein scheint.

Ungeachtet dessen kann man den Grenzwert $\lambda_\infty$ mit genügender Genauigkeit auswerten. Für das Pikrinsäurejon $C_6H_2(NO_2)_3O'$ können wir nach den Messungen am pikrinsauren Piperidin und in Uebereinstimmung mit Bredig's Werten setzen $a' = 33{\cdot}7$; für das iso-Triamylaminjon $N(C_5H_{11})_3H^{\cdot}$, welches 50 Atome enthält, setzen wir den Wert $a^{\cdot} = 22{\cdot}7$ ein, entsprechend dem Kation $(C_5H_{11})\,(C_6H_5)_3P^{\cdot}$.

Dann erhalten wir für $N(C_5H_{11})_3{\cdot}H^{\cdot} + C_6H_2(NO_2)_3O'$ den Grenzwert

$$\lambda_\infty = a' + a^{\cdot} = 33{\cdot}7 + 22{\cdot}7 = 56{\cdot}4.$$

Da nun die innere Reibung des Wassers bei 25° nach Thorpe $\eta_\infty = 0{\cdot}00891$ beträgt, so haben wir

$$\lambda_\infty . \eta_\infty = 56{\cdot}4 \times 0{\cdot}00891 = \mathit{0{\cdot}512}.$$

*Uebersicht* der erhaltenen Produkte $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ für $N(C_5H_{11})_3{\cdot}C_6H_2(NO_2)_3OH$.

**Pikrinsaures Triamylamin.**

| | Innere Reibung derselben $\eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ der Lösungen. | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. | Differenz. |
|---|---|---|---|---|
| Aethylalkohol. . . . . . . . . . | 0·01115 | 45·5 | 0·507 | — 0·002 |
| Cyanessigsäureäthylester. . | 0·0250 | 20 | 0·500 | — 0·009 |
| Methylalkohol. . . . . . . . . . | 0·00588 | 87 | 0·505 | — 0·004 |
| Acetonitril . . . . . . . . . . . . | 0·00345 | 150 | 0·517 | + 0·008 |
| Nitrobenzol . . . . . . . . . . . | 0·0182 | 28 | 0·510 | + 0·001 |
| Wasser. . . . . . . . . . . . . . . | 0·00891 | 56·4 | 0·512 | + 0·003 |
| | | i. M. | **0·509** | ± 0·005 |

Der Mittelwert $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 0·509$ weicht meist um weniger als 1% von den Einzelwerten ab. Diese Uebereinstimmung, bezw. das Zutreffen unserer Regel $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const., auch in diesem Fall ist von besonderem Wert, weil es sich hier 1) um einen Elektrolyten handelt, dessen *Anion nicht elementar* (also z. B. Jodjon) ist, und 2) weil das *Salz* selbst aus 68 Atomen aufgebaut ist.

Wir wollen nach besonders hervorheben, dass in diesem Fall auch das Lösungsmittel *Wasser* unserer Regel $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty =$ const. gehorcht. Bekanntlich weichen die Jodide sowohl der alkylierten Ammoniumbasen, als auch der Alkalimetalle (z. B. NaJ, KJ) in *wässrigen* Lösungen von dieser Regel ab. Ungeachtet dessen besteht hinsichtlich der *Zahlenwerte* für $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ zwischen den *verschiedenen* Salzen eine bemerkenswerte Uebereinstimmung. Z. B.:

| | Mol.-Gew. | Atomzahl. | Kation. | Anion. | $\lambda_\infty \cdot \lambda_\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Tetraamylammoniumjodid . | 425 | 66 | $(C_5H_{11})_4N^{\cdot}$ | J' | 0·557 |
| Triamylaminpikrat . . . . . . | 456 | 68 | $(C_5H_{11})_3N{\cdot}H$ | $C_6H_2(NO_2)_3O'$ | 0·509 |
| Natriumjodid NaJ . . . . . . . | 150 | 2 | $Na^{\cdot}$ | J' | 0·556 |

Der Wert für NaJ ist meinen früheren Publikationen entnommen worden wobei ich $\mu_\infty \cdot \eta_\infty = 0·520$, d. h. den Mittelwert, aus rezipr. Siem. in reziproke Ohms umgewandelt habe ($\lambda_\infty = 1·07 \times \mu_\infty$). Es ist bemerkenswert, dass das *einfache Kation* $Na^{\cdot}$ dieselbe Wanderungsgeschwindigkeit (und Jonenreibung) besitzt, wie das *komplexe und so grosse* Kation $\begin{matrix}C_5H_{11}\\C_5H_{11}\end{matrix}\!\!>\!N\!<\!\!\begin{matrix}C_5H_{11}\\C_5H_{11}\end{matrix}$. Nur wenn das atomistische Na-jon mit einer grossen Atmosphäre von Mo-

lekeln des Solvens umgeben, d. h. weitgehend *solvatisiert* ist, erscheint dieses Verhalten plausibel[1]).

### E. Salz: Tetramethylammoniumnitrat $N(CH_3)_4NO_3$.

$M = 136.$

*Darstellung:* Das Salz wurde durch Wechselzersetzung, nach der Gleichung $N(CH_3)_4J + AgNO_3 = N(CH_3)_4NO_3 + AgJ$, dargestellt. Die Reinigung geschah durch Lösen in heissem Wasser und Versetzen mit Alkohol; beim Abkühlen tritt die Ausscheidung schneeweisser Krystalle ein. Das Salz ist schwer löslich und wurde daher nur in einzelnen typischen organischen Solventien untersucht.

Tab. XXV. Solvens: *Acetonitril* $CH_3CN$. $\varkappa = 7{\cdot}5 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | $\infty$ |
| kor. $\lambda_v =$ | 153·2 | 168·6 | 179·1 | 187·4 | 193·9 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 219·4 | 219·8 | 218·9 | | 220 |

Da $\eta_\infty = 0{\cdot}00345$ beträgt, so ist

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 220 \times 0{\cdot}00345 = \mathit{0{\cdot}759}.$$

Tab. XXVI. Solvens: *Methylalkohol* $CH_3OH$. $\varkappa = 3{\cdot}0 \times 10^{-6}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 84·60 | 93·50 | 100·5 | 105·9 | 110·2 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 128 | 128 | 127 | 127 | 128 |

Für die innere Reibung setzen wir $\eta_\infty = 0{\cdot}00588$; es resultiert

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 128 \times 0{\cdot}00588 = \mathit{0{\cdot}753}.$$

Tab. XXVII. Solvens: *Nitromethan* $CH_3NO_2$. — $\varkappa = 7{\cdot}1 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1200 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 92·80 | 99·60 | 104·80 | 108·90 | 110·88 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 125·8 | 124·8 | 124·7 | 124·3 | 125 |

Hieraus ergibt sich:

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 125 \times 0{\cdot}00619 = \mathit{0{\cdot}774}.$$

1) Vergl. P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *55*, 249 (1906).

Tab. XXVIII. Solvens: *Cyanessigsäureäthylester* $\varkappa = 5 \cdot 8 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 14·07 | 17·44 | 19·02 | 21·30 | 23·20 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | 30·1 | 30·5 | | 30·3. |

Mit Hilfe des Wertes $\eta_\infty = 0 \cdot 0250$ für die innere Reibung erhalten wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 30 \cdot 3 \times 0 \cdot 0250 = 0 \cdot 758.$$

Diese Messungen sollten uns überhaupt orientieren, wie die *Nitrate* in vier verschiedengebauten Lösungsmitteln (CN–, OH–, und $NO_2$ – Körper und Ester) der diskutierten Regel gegenüber sich verhalten. Wie zu erwarten, ist dieses Verhalten ganz analog den andern Salzen.

Salz **Tetramethylammoniumnitrat.**

| | $\eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. |
|---|---|---|---|
| Acetonitril. . . . . . . . . . . . | 0·00345 | 220 | 0·759 |
| Methylalkohol . . . . . . . . . | 0·00588 | 128 | 0·753 |
| Nitromethan. . . . . . . . . . . | 0·00619 | 125 | 0·774 |
| Cyanessigsäureäthylester. . | 0·0250 | 30·3 | 0·758 |
| | | Mittelwert | 0·762 |

**F. Salz: Tetramethylammoniumrhodanat** $N(CH_3)_4CNS$.

$M = 132.$

*Darstellung:* Das Salz scheint bisher nicht bekannt zu sein. Seine Darstellung geschah nach einem eignen Verfahren, über welches ich getrennt berichten werde. (Das Salz, bezw. noch andre Rhodanate sollen noch weiter von mir untersucht werden). Durch Umkrystallisieren aus absolutem Alkohol, in welchem es beim Erhitzen stark löslich ist, lässt es sich in schneeweissen Krystallen erhalten.

Tab. XXIX. Solvens: *Aceton* $CH_3COCH_3$. — $\varkappa = 8 \cdot 0 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | 3200 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 112·1 | 133·1 | 152·7 | 170·2 | 184·8 | 195·8 | |
| $\lambda_\infty =$ | | | | 238 | 241 | 238 | 239 |

Benutzen wir für die innere Reibung des Acetons den Wert $\eta_\infty = 0 \cdot 00316$, so erhalten wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 239 \times 0 \cdot 00316 = 0 \cdot 755.$$

Tab. XXX. Solvens: *Acetonitril* $CH_3CN$. $\varkappa = 7 \cdot 6 \times 10^{-7}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 800 | 1600 | $\infty$ |
| $\lambda_v =$ | 162·70 | 176·56 | 186·16 | 193·68 | 199·40 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 223 | 223 | 221 | | 223 |

Ist für Acetonitril $\eta_\infty = 0 \cdot 00345$, so haben wir

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 223 \times 0 \cdot 00345 = \mathit{0 \cdot 769}.$$

Tab. XXXI. Solvens: *Methylalkohol* $CH_3OH$. $\varkappa = 2 \cdot 2 \times 10^{-6}$.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 50 | 100 | 200 | 400 | 800 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 86·65 | 95·71 | 103·52 | 109·20 | 113·61 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 131 | 133 | 131 | 131 | 131 |

Als Wert der inneren Reibung des Methylalkohols benutzen wir $\eta_\infty = 0 \cdot 00588$; dann ist

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 131 \times 0 \cdot 00588 = \mathit{0 \cdot 770}.$$

Tab. XXXII Solvens: *Cyanessigsaures Aethyl* $CH_2CNCOOC_2H_5$.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $V =$ | 100 | 200 | 400 | 600 | $\infty$ |
| korr. $\lambda_v =$ | 19·03 | 21·56 | 23·55 | 24·48 | |
| $\lambda_\infty =$ | | 31·3 | 31·2 | 31·0 | 31 |

Für die innere Reibung des Esters haben wir $\eta_\infty = 0 \cdot 0250$; demnach ist

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 31 \times 0 \cdot 0250 = \mathit{0 \cdot 775}.$$

Aus diesen Messungen an verschiedenen Lösungsmitteln ersehen wir, dass das *Rhodanat* dasselbe Verhalten aufweist, wie die *Jodide*, die *Pikrate* und das *Nitrat*, da auch hier $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. $= 0 \cdot 767$ beträgt.

*Salz:* $N(CH_3)_4CNS$.

| Solventien | $\eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. |
|---|---|---|---|
| Aceton. . . . . . . . . . . . . . . | 0·00316 | 239 | 0·755 |
| Acetonitril. . . . . . . . . . . . | 0·00345 | 223 | 0·769 |
| Methylalkohol . . . . . . . . . | 0·00588 | 131 | 0·770 |
| Cyanessigsäureäthylester. . | 0·0250 | 31 | 0·775 |
| | | Mittelwert | *0·767* |

Es bietet sich nun noch die Möglichkeit dar, einen Vergleich in dem Verhalten des Tetramethylammonium*jodids*, — *nitrats* und *rhodanats* anzu-

stellen, um einen etwaigen Einfluss des *Anions* bei gleichbleibendem Kation $N(CH_3)_4{}^{\cdot}$ zu ermitteln.

$N(CH_3)_4X$:

| Anion X | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ |
|---|---|
| J . . . . . . . . . . | 0·745 |
| $NO_3$ . . . . . . . . | 0·762 |
| CNS . . . . . . . . | 0·767 |

Die Werte für $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ der drei Salze weisen eine grosse Aehnlichkeit auf; am meisten abweichend ist noch das Produkt $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ für das Jodid, oder mit andern Worten: das Jodid hat einen etwas geringeren Grenzwert $\lambda_\infty$, als das Rhodanat (und Nitrat). Aehnlich liegen die Verhältnisse auch zwischen NaCNS und NaJ, bezw. KCNS und KJ (in Acetonitril), wo ebenfalls die Wanderungsgeschwindigkeit von $CNS' > J'$ gefunden wurde[1]).

Schliesslich will ich noch die in dieser Abhandlung erhaltenen Zahlenwerte zusammenfassen (vergl. Tabelle XXXIII).

Ziel und Ergebnisse der vorstehenden Experimentaluntersuchung lassen sich folgendermassen widergeben:

1) Um die von mir 1906 an dem Salz $N(C_2H_5)_4J$ aufgefundene Relation $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. durch weitere Tatsachen zu stützen, wurden sechs neue Salze in verschiedenen organischen Lösungsmitteln auf die molare Leitfähigkeit bei 25°C. untersucht;

2) gleichzeitig wurde auch *Wasser* als Lösungsmittel berücksichtigt;

3) unter den gewählten sechs binären Salzen finden sich Jodide, Pikrate, ein Nitrat und ein Rhodanat, es liess sich demnach ein Einblick in die Rolle des *negativen* Jons bei der obigen Regelmässigkeit ermöglichen;

4) andrerseits wurde die Frage nach dem Einfluss des *Kations* experimentell erforscht, indem als positive Jonen tetraalkylierte Ammoniumjonen, trisubstituierte Ammoniumjonen, sowie das Piperidinjon gewählt wurden,

5) im Zusammenhange mit dem Einfluss der *Konstitution* (und Stärke) der basischen und sauren Komponenten (bezw. des Kations und Anions) wurde auch die Rolle der *Komplexität* der Salzmolekel, d. h. der *Anzahl der Atome* und des *Molekularvolumens* des Elektrolyten experimentell zu klären versucht; es wurden z. B. sogar Salzmolekeln untersucht, die aus 66

---

1) P. Walden, Zeitschr. phys. Ch. *54*, 185 (1906); dasselbe Verhalten konstatierte P. Dutoit (Zeitschr. f. Elektrochemie (1906), 643) in Acetonlösungen.

## Tab. XXXIII. Elektrolyte.

| Solventien. | $\eta_\infty$ Innere Reibung | $N(CH_3)_4J$ | | $N(C_5H_{11})_4J$. | | Piperidinpikrat. | | Triamylamin-pikrat. | | $N(CH_3)_4NO_3$ | | $N(CH_3)_4CNS$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ | $\lambda_\infty$ | $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ |
| Aceton. . . . . . . . . . . | 0·00316 (·00308) | — | — | 180 | 0·562 | 198 | 0·626 | — | — | — | — | 239 | 0·755 |
| Acetonitril . . . . . . . . | 0·00345 | 212 | 0·731 | 163 | ·567 | 183 | ·631 | 150 | 0·517 | 220 | 0·759 | 223 | ·769 |
| Propionitril. . . . . . . . | ·00414 | 185 | ·764 | — | — | 152 | ·628 | — | — | — | — | — | — |
| Methylalkohol . . . . . . | ·00588 (·00553) | 133 | ·758 | 96 | ·565 | 110 | ·627 | 87 | ·505 | 128 | ·753 | 131 | ·770 |
| Nitromethan. . . . . . . | ·00619 | — | — | — | — | 104 | ·644 | — | — | 125 | ·774 | — | — |
| Methylrhodanid. . . . . . | ·00719 | 105 | ·755 | — | — | 86·7 | ·624 | — | — | — | — | — | — |
| Acetylaceton . . . . . . | ·00788 | 92 | ·725 | — | — | 80·6 | ·635 | — | — | — | — | — | — |
| Epichlorhydrin . . . . . . | ·0103 | 73 | ·752 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Aethylalkohol. . . . . . . | ·01115 | 66 | ·736 | 47 | ·524 | 54 | ·602 | 45·5 | ·507 | — | — | — | — |
| Benzonitril. . . . . . . . | ·0122 | — | — | — | — | 51 | ·622 | — | — | — | — | — | — |
| Furfurol. . . . . . . . . . | ·0149 | — | — | — | — | 42·7 | ·636 | — | — | — | — | — | — |
| Nitrobenzol. . . . . . . . | ·0182 | — | — | — | — | — | — | 28 | ·510 | — | — | — | — |
| Benzylcyanid. . . . . . . | ·0193 | 38·5 | ·743 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Cyanessigsäureäthylester. . | ·0250 | 29·5 | ·738 | 22·7 | ·567 | 25·1 | ·628 | 20 | ·500 | 30·3 | ·758 | 31 | ·775 |
| | | | **0·745** | | **0·557** | | | | | | **·762** | | **0·767** |
| Wasser . . . . . . . . . . | ·00891 | 123·4 | 1·099 | — | — | 72 | ·641 | 56·4 | ·512 | | | | |
| | | | | | | | **0·632** | | **0·509** | | | | |

und 68 Einzelatomen aufgebaut sind, und während das Anion bis zu 18 Atomen enthielt, bestand das Kation sogar aus 65 Atomen.

6) Das gesamte mannigfaltige Versuchsmaterial zeigt nun übereinstimmend die Giltigkeit der Regelmässigkeit

$$\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim \text{const.}$$

d. h. sowohl bei einfacher gebauten, als auch bei hochkomplexen binären Salzmolekeln in nichtwässrigen Lösungsmitteln trifft die obige Regel zu; hierbei erweisen sich

7) die *Zahlenwerte* des Produktes abhängig von der Konstitution des Salzes; in *homologen* Salzreihen, z. B. $N(CH_3)_4J \rightarrow N(C_2H_5)_4J \rightarrow N(C_3H_7)_4J \rightarrow N(C_5H_{11})_4J$, betragen sie $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty = 0{\cdot}745 \rightarrow \cdots 0{\cdot}557$, während andrerseits bei *verschieden* gebauten Salzen im Falle einer gleichen Atomzahl im Mol nahezu ein gleicher Zahlenwert für $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ resultiert;

8) an den Pikraten konnte erstmalig die Giltigkeit der Regel $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. auch für *wässrige* Lösungen dargetan werden.

9) Wenn wir in einem geeigneten, leicht zugänglichen und guten Jonisierungs- und Lösungsmittel — als solches empfiehlt sich z. B. Methylalkohol — das Produkt $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty$ für ein gegebenes Salz ermittelt haben, so lässt sich aus diesem Zahlenwert von $\lambda_\infty \cdot \eta_\infty \sim$ const. rückwärts für ein *andres* Lösungsmittel, mit Hilfe von dessen innerer Reibung $\eta'_\infty$, der zugehörige Grenzwert der Molarleitfähigkeit $\lambda'_\infty$ unschwer und genügend genau ableiten, da

$$\lambda'_\infty = \frac{\lambda_\infty \cdot \eta_\infty}{\eta'_\infty} = \frac{\text{const.}}{\eta'_\infty},$$

was für praktische Zwecke wertvoll ist, namentlich wenn es sich darum handelt, für schlecht dissoziierende Salze überhaupt, bezw. für gute Elektrolyte (Salze) in schwachen Ionisierungsmitteln, den Dissozationsgrad $\gamma$ bei der Verdünnung $V\left(\gamma = \frac{\lambda'_v}{\lambda'_\infty}\right)$ zu erfahren.

# Оглавленіе. — Sommaire.


стр.

**М. А. Рыкачевъ.** Краткій отчетъ о засѣданіяхъ Международнаго Метеорологическаго Комитета 7—12 апрѣля н. с. 1913 года въ Римѣ . . . . . . 491

**Статьи:**

**С. Д. Львовъ.** Объ участіи редуктазы въ спиртовомъ броженіи. . . . . . . . 501

***О. Э. фонъ-Леммъ.** Мелкія замѣтки по коптской письменности. CXXVI—CXXX. . . . . . . . . . . . . . . 533

**А. Борисякъ.** Объ остаткахъ крокодила изъ верхнемѣловыхъ отложеній Крыма. . . . . . . . . . . . . . . 555

***П. И. Вальденъ.** Новыя данныя о связи между предѣльными величинами молекулярной электропроводности и внутреннимъ треніемъ въ неводныхъ и водныхъ растворахъ. . . . 559

PAG.

***M. A. Rykačev.** Rapport sommaire des séances du Comité International de Météorologie du 7—12 Avril n. s. 1913 à Rome. . . . . . . . . . . . . 491

**Mémoires:**

***S. Lvov.** Sur le rôle de la reductase dans la fermentation alcoolique. . . . . . 501

**Oscar von Lemm.** Koptische Miscellen. CXXVI—CXXX. . . . . . . . . . 533

***A. A. Borisiak.** Sur les restes d'un crocodile de l'étage supérieur du crétacé de la Crimée. . . . . . . . . . . . 555

**P. Walden.** Neue Materialien über den Zusammenhang zwischen den Grenzwerten der Molarleitfähigkeit und der inneren Reibung in nichtwässrigen und wässrigen Lösungen. . . . 559


Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.


**Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.**

Май 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1913. № 11.

# ИЗВѢСТІЯ

## ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ІЮНЯ.

# BULLETIN

## DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

## DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

# ПРАВИЛА

## для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, притомъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,— три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи, цѣна за годъ (2 тома — 18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, —2 рубля.

# ИЗВЛЕЧЕНІЯ

## ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

### ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

**ЗАСѢДАНІЕ 2 МАРТА 1913 ГОДА.**

Комитетъ по Высочайше разрѣшенному 16 ноября 1911 года сбору пожертвованій на устройство въ г. Архангельскѣ „Музея Русскаго Сѣвера имени Ломоносова" препроводилъ въ Академію подписной листъ за № 57838 для сбора пожертвованій на указанную цѣль.

Положено передать означенный подписной листъ Казначею Академіи для предложенія его желающимъ принять участіе въ подпискѣ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что отдѣлъ печатнаго и писчебумажнаго дѣла комитета Кіевской Всероссійской выставки, открывающейся въ маѣ с. г., обратился въ Академію съ предложеніемъ принять участіе, въ качествѣ издателя, на выставкѣ. Изъ переписки выяснилось, что отдѣлъ беретъ на себя заботы о предоставленіи академическимъ изданіямъ на выставкѣ безплатно хорошаго мѣста въ соотвѣтствующей витринѣ. Признавая съ своей стороны желательнымъ участіе Академіи на означенной выставкѣ, въ особенности, если это участіе не вызоветъ никакихъ расходовъ, кромѣ фрахтовыхъ за пересылку изданій туда и обратно, Непремѣнный Секретарь полагалъ поручить Завѣдывающему Книжнымъ Складомъ отобрать изданія Академіи, которыя могли бы представить наибольшій интересъ въ качествѣ экспонатовъ выставки.

Положено поручить Завѣдывающему Книжнымъ Складомъ Академіи озаботиться доставкою на упомянутую Выставку подходящихъ изданій Академіи подъ наблюденіемъ Непремѣннаго Секретаря.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Собранія, что за послѣднее время слѣдующія учрежденія стали присылать Академіи свои изданія, выражая при этомъ желаніе вступить съ Академіей въ обмѣнъ изданіями:

1) Imperial Academy of Tokio—„Proceedings“, l. 1;

2) Sociedad quemica Argentina, Buenos Aires—„Anales“, l. 1;

3) University of Notre Dame, Indiana,—„The American Midland Naturalist“, I—III, 2.

„Предлагаю высылать первымъ двумъ учрежденіямъ „Извѣстія“ Академіи, а третьему „Ежегодникъ Зоологическаго Музея“ и „Труды Ботаническаго Музея“.

„Кромѣ того, Geological Survey of Canada, Ottawa, письмомъ отъ 18 ноября 1912 г., изъявило желаніе получать, въ обмѣнъ на свои изданія, въ дополненіе къ уже получаемымъ имъ, изданія Академіи по антропологіи, археологіи и лингвистикѣ“.

Положено: 1) ходатайство Geological Survey of Canada передать на усмотрѣніе Издательской Коммиссіи; 2) ходатайства остальныхъ, поименованныхъ выше учрежденій объ обмѣнѣ изданіями удовлетворить согласно предположеніямъ академика К. Г. Залемана, о чемъ сообщить для исполненія въ Книжный Складъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ нижеслѣдующую справку Завѣдующаго Книжнымъ Складомъ о движеніи изданій въ Складѣ за февраль сего года:

„Принято въ теченіе мѣсяца только два номера „Извѣстій“ Академіи VI серіи 1913 г. (№№ 2 и 3) въ количествѣ 3200 экз. и 1150 экз. авторскихъ оттисковъ изъ періодическихъ изданій Академіи за послѣднее время. Оба номера „Извѣстій“ Академіи, равно какъ и оттиски, разосланы. Всего же разослано въ теченіе мѣсяца (по постановленіямъ собраній Академіи, распоряженіямъ Непремѣннаго Секретаря и Отдѣленія Русскаго языка и словесности) новыхъ и старыхъ изданій—3693 экз., а именно:

| | |
|---|---|
| по городу .................... | 1268 экз. |
| по Россіи .................... | 861 „ |
| за границу .................... | 1564 „ |

„Въ теченіе отчетнаго мѣсяца было продано 367 экз. академическихъ изданій, при этомъ 266 экз. изданій Отдѣленія Русскаго языка и словесности и 101 экз. общеакадемическихъ; кромѣ того, была принята подписка на 11 экз. „Извѣстій Отдѣленія Русскаго языка и словесности“ и на 10 экз. „Извѣстій“ Академіи VI серіи на 1913 г.; всего же выручено отъ продажи и подписки—560 руб. 57 коп. Кромѣ того, изъ изданій Разряда изящной словесности („Академической Библіотеки русскихъ писателей“)

было продано 405 экз. Такимъ образомъ, общій расходъ изданій за февраль мѣсяцъ составляетъ 4465 экземпляровъ".

Положено принять къ свѣдѣнію.

### ЗАСѢДАНІЕ 6 АПРѢЛЯ 1913 ГОДА.

Императорскій Московскій и Румянцовскій Музей обратился въ Академію съ отношеніемъ отъ 28 марта с. г. за № 353 нижеслѣдующаго содержанія:

„Императорскій Московскій и Румянцовскій Музей, празднуя 3 апрѣля 1913 года пятидесятилѣтіе своего существованія въ Москвѣ, надѣется, что Императорская Академія Наукъ раздѣлитъ съ нимъ торжество пятидесятилѣтняго служенія его „на благое просвѣщеніе".

„Если угодно будетъ почтить этотъ праздникъ назначеніемъ депутаціи, Музей покорнѣйше проситъ сообщить объ этомъ заблаговременно".

За Непремѣннаго Секретаря академикъ А. П. Карпинскій доложилъ, что въ виду спѣшности дѣла Вице-Президентъ по телеграфу обратился къ академику Ѳ. Е. Коршу съ просьбою быть представителемъ Академіи на означенномъ торжествѣ, на что академикъ Ѳ. Е. Коршъ телеграммою же изъявилъ свое согласіе.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Предсѣдатель Комитета состоящей подъ Августѣйшимъ покровительствомъ Его Императорскаго Высочества Наслѣдника Цесаревича и Великаго Князя Алексѣя Николаевича Всероссійской Выставки 1913 г. въ г. Кіевѣ обратился къ Конференціи Академіи съ отношеніемъ отъ 2 апрѣля с. г. за № 66028 нижеслѣдующаго содержанія:

„Секція печатнаго и писчебумажнаго дѣла обратилась ко мнѣ съ пріятной просьбой выразить глубокую благодарность Конференціи за любезное вниманіе къ нашей Выставкѣ.

„Въ отвѣтъ на почтенное письмо Конференціи отъ 13 марта с. г. секція проситъ сообщить, что, придавая особое значеніе изданіямъ Академіи, она не можетъ считать для себя обременительнымъ выставить всѣ 160 отобранныхъ въ Академіи изданій.

„Экспонаты прошу прислать къ 1 мая с. г. по адресу Комитета Выставки".

Положено сообщить содержаніе означеннаго отношенія Завѣдывающему Книжнымъ Складомъ для исполненія.

Вице-Президентъ академикъ П. В. Никитинъ представилъ, отъ имени почетнаго члена Академіи И. А. Зиновьева, экземпляръ его труда: „Россія, Англія и Персія", С.-Пб. 1912.

Положено благодарить И. А. Зиновьева отъ имени Академіи, а книгу передать въ Библіотеку Азіатскаго Музея.

Чиновникъ особыхъ порученій Академіи В. А. Рышковъ при рапортѣ отъ 8 марта с. г. представилъ въ даръ Академіи, отъ имени Алексѣя Викуловича Морозова, экземпляръ составленнаго послѣднимъ труда: „Каталогъ моего собранія русскихъ гравированныхъ и литографированныхъ портретовъ“ Т. I. А—Г.

Положено благодарить А. В. Морозова отъ имени Академіи, а книгу передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ А. П. Карпинскій довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 9/22 апрѣля с. г. Національная Академія Наукъ (National Academy of Sciences) въ Вашингтонѣ торжественно празднуетъ 50-лѣтіе своего существованія.

Положено привѣтствовать означенную Академію телеграммою.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ А. П. Карпинскій напомнилъ Собранію, что 3 апрѣля с. г. исполнилось 40-лѣтіе служебной дѣятельности почетнаго члена Академіи статсъ-секретаря А. С. Танѣева.

Положено привѣтствовать статсъ-секретаря А. С. Танѣева письмомъ отъ имени Академіи, за подписью Вице-Президента.

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 6 МАРТА 1913 ГОДА.

Канцелярія Министерства Императорскаго Двора отношеніемъ отъ 17 февраля с. г. за № 3101 сообщила Академіи нижеслѣдующее:

„Его Величеству Государю Императору благоугодно было Всемилостивѣйше соизволить повелѣть передать въ Зоологическій Музей Императорской Академіи Наукъ чучело медвѣдя, поднесенное Его Императорскому Величеству титулярнымъ совѣтникомъ фонъ-Этлингеромъ и нынѣ находящееся въ Царскосельскомъ Дворцѣ.

„Объ изложенномъ Канцелярія, по приказанію временно Управляющаго Министерствомъ Императорскаго Двора, имѣетъ честь увѣдомить, добавляя при этомъ, что означенное чучело будетъ доставлено по назначенію распоряженіемъ Начальника Царскосельскаго Дворцоваго Управленія“.

Положено сообщить объ этомъ директору Зоологическаго Музея.

Въ дополненіе къ отношенію отъ 10 января с. г. за № 405 Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ отношеніемъ отъ 26 февраля с. г. за № 2652 увѣдомилъ Академію Наукъ, на основаніи сообщенія Великобританскаго Посольства при Высочайшемъ Дворѣ, что XII Международный Геологическій Конгрессъ въ Торонто состоится съ 7 по 14 августа нов. ст. с. г., а не съ 21 августа нов. ст., какъ напечатано въ препровожденной при вышеупомянутомъ отношеніи программѣ.

Положено сообщить объ этомъ академикамъ Ѳ. Н. Чернышеву и В. И. Вернадскому.

Отъ Конференціи Императорской Военно-Медицинской Академіи получено 5 оттисковъ правилъ о преміи имени заслуженнаго профессора, академика Виктора Пашутина за сочиненія по общей патологіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Профессоръ В. Гольдшмидтъ (Dr. Victor Goldschmidt) письмомъ изъ Гейдельберга отъ 1 марта нов. ст. с. г. выразилъ Академіи благодарность за принесенное ему поздравленіе по случаю исполнившагося въ январѣ с. г. 25-лѣтія его ученой дѣятельности.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью Э. В. Штеллинга (Ed. Stelling): „Vorläufige Mitteilungen über die Resultate der von R. Abels in der Umgegend des Observatoriums zu Ekaterinburg angestellten magnetischen Beobachtungen“ (Предварительное сообщеніе о результатахъ произведенныхъ Р. Абельсомъ магнитныхъ наблюденій въ окрестностяхъ Екатеринбургской Обсерваторіи).

При этомъ академикъ М. А. Рыкачевъ, читалъ нижеслѣдующее:

„Извѣстно, что Екатеринбургская Обсерваторія лежитъ въ области магнитной аномаліи, а потому весьма важно выяснить, можно ли будетъ ея наблюденіями пользоваться для вывода вѣкового хода и для приведенія наблюденій, производимыхъ въ ея районѣ, къ опредѣленной эпохѣ; съ этою цѣлью уже въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ Г. Ѳ. Абельсъ производилъ магнитныя наблюденія на Хрустальной горѣ, а въ 1912 г. его сынъ Р. Абельсъ произвелъ рядъ наблюденій на избранныхъ мѣстахъ, лежащихъ къ сѣверу, востоку, югу и западу.

„Результаты этихъ наблюденій дали возможность опредѣлить приближенныя поправки къ каждому элементу къ даннымъ, наблюдаемымъ въ Обсерваторіи; вмѣстѣ съ тѣмъ выяснилось, что наблюденія на „Хрустальной горѣ“, а также и на „Истокѣ“, повидимому, свободны отъ мѣстныхъ вліяній, и потому эти пункты могутъ быть избраны основными для изслѣдованія вѣкового хода магнитныхъ элементовъ въ этомъ районѣ. Это обстоятельство имѣетъ важное значеніе въ виду предстоящей магнитной съемки“.

Положено напечатать статью Э. В. Штеллинга въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ для напечатанія въ „Трудахъ“ Геологическаго Музея: 1) статью А. А. Борисяка (A. A. Borisїak): О *Pseudomonotis (Eumorphotis) Lenaensis* Lah sp. (= *Hinnites Lenaensis* Lah.)“, и 2) статью А. Н. Рябинина: „О динозаврѣ изъ Забайкалья“ (A. N. Riabinin. Sur un dinosaure de la Transbaïkalie).

Какъ къ статьѣ А. А. Борисяка, такъ и къ статьѣ А. Н. Рябинина приложены по двѣ таблицы съ рисунками. Къ статьѣ А. Н. Рябинина приложено, кромѣ того, два рисунка въ текстѣ.

Положено напечатать статьи А. А. Борисяка и А. Н. Рябинина въ „Трудахъ" Геологическаго Музея, а смѣту на таблицы съ рисунками утвердить.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея" статью: „Списокъ паразитныхъ грибовъ, собранныхъ въ Иркутской губ. С. Ганешинымъ и опредѣленныхъ В. Траншелемъ (Liste des champignons parasites collectionnés dans le gouvernements d'Irkutsk par Mr. S. Ganešin et déterminés par Mr. W. Tranzschel).

Положено напечатать означенную статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью Н. Сургунова „Кристаллографическое изслѣдованіе водныхъ нитратовъ аллюминія и желѣза (N. Surgunov. Etude cristallographique des nitrates d'aluminium et de fer).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея" работу С. И. Огнева, подъ заглавіемъ. „Замѣтки по фаунѣ летучихъ мышей *(Chiroptera)* и насѣкомоядныхъ *(Insectivora)* Уссурійскаго края" (S. I. Ognev. Notes sur les chiroptères et les insectivores de la région d'Ussuri).

Къ статьѣ приложено 11 фотографическихъ снимковъ.

Положено напечатать статью С. И. Огнева въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что по всеподданнѣйшему докладу Министра Народнаго Просвѣщенія 9 февраля с. г. Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи присвоены права юридическаго лица. Мѣра эта вызвана необходимостью получить разрѣшеніе на принятіе въ даръ отъ Городскихъ Общественныхъ Управленій городовъ Вѣрнаго, Оша и Самарканда 3-хъ участковъ городской земли, по 100 квадратныхъ саженей каждый, для возведенія на нихъ сейсмическихъ станцій второго разряда. Отношеніе Министерства Народнаго Просвѣщенія и копія всеподданнѣйшаго доклада при семъ прилагаются".

Положено принять къ свѣдѣнію, а отношеніе Министерства Народнаго Просвѣщенія и копію всеподданнѣйшаго доклада напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„8 февраля скончался, на 64-мъ году жизни, завѣдывавшій работами Отдѣленія станцій II разряда Рейнгольдъ Ричардовичъ Бергманъ. Въ лицѣ его Николаевская Главная Физическая Обсерваторія лишилась выдающагося труженика науки, посвятившаго всѣ силы свои наукѣ и принятой имъ на себя трудной работѣ по завѣдыванію обработкою и изданіемъ наблюденій станцій II разряда. Эту обязанность онъ исполнялъ сначала одинъ, а затѣмъ вдвоемъ 34 года, съ полнымъ самоотверженіемъ. Относясь съ любовью и въ высшей степени добросовѣстно къ этой кропотливой и утомительной, но крайне важной работѣ, онъ просиживалъ надъ нею по 12 часовъ въ сутки, терпѣливо провѣряя и оцѣнивая наблюденія, контролируя вычисленія или правя корректуру. Обширный матеріалъ съ милліонами чиселъ, вышедшій подъ его редакціею, служитъ прочнымъ фундаментомъ, на который можно положиться. При этомъ громадномъ трудѣ онъ успѣвалъ и возводить стройныя зданія на этомъ фундаментѣ. Онъ издалъ не малое число ученыхъ трудовъ и статей, заслужившихъ ему почетную извѣстность въ Россіи и заграницею. Большая часть ихъ помѣщалась въ изданіяхъ Императорской Академіи Наукъ (въ „Метеорологическомъ Сборникѣ“, въ „Запискахъ“, въ „Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens“). Списокъ главнѣйшихъ трудовъ его помѣщенъ въ январьскомъ номерѣ Ежемѣсячнаго Бюллетеня Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, вмѣстѣ съ некрологомъ покойнаго, правдиво написаннымъ его товарищемъ по работѣ А. А. Каминскимъ. Здѣсь достаточно упомянуть о его изслѣдованіи надежности волосныхъ гигрометровъ по наблюденіямъ, произведеннымъ на русскихъ метеорологическихъ станціяхъ, о его трудѣ объ отклоненіяхъ температуры и количества осадковъ отъ нормальныхъ весною и лѣтомъ въ Европейской Россіи въ 1890 г., въ годъ, предшествующій памятному недороду. Его капитальный трудъ о распредѣленіи и дѣятельности метеорологическихъ станцій въ Россійской Имперіи служитъ настольною книгою для лицъ, занимающихся изученіемъ климата Россіи. Въ теченіе многихъ лѣтъ онъ, въ сотрудничествѣ съ А. А. Каминскимъ, занимался изученіемъ распредѣленія атмосфернаго давленія въ Россіи. Огромный матеріалъ, сюда относящійся, имъ собранъ и въ значительной степени подготовленъ къ изданію; нѣкоторыя отдѣльныя статьи этой общей ихъ работы уже появились въ печати; составленныя ими карты распредѣленія атмосфернаго давленія на пространствѣ Россіи и графики годового хода давленія съ объяснительной запиской помѣщены въ Климатологическомъ Атласѣ, изданномъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіею. Но въ полномъ видѣ трудъ остался незаконченнымъ и матеріалы, собранные покойнымъ, переданы А. А. Каминскому.

„Помимо трудолюбія и одинокой подвижнической жизни, всецѣло посвященной наукѣ, отличительными чертами покойнаго были его

доброта и скромность до крайности и такая привѣтливость и предупредительность ко всѣмъ, съ кѣмъ имѣлъ дѣло, что устранялась всякая возможность хотя бы сколько нибудь нарушить съ нимъ добрыя отношенія.

„Трогательно было его послѣднее посѣщеніе Обсерваторіи, когда, чувствуя себя больнымъ, онъ за нѣсколько дней до опасной операціи, стоившей ему жизни, приходилъ проститься со своими товарищами".

„Почтимъ его память вставаніемъ".

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

## ЗАСѢДАНІЕ 20 МАРТА 1913 ГОДА.

Комитетъ по увѣковѣченію памяти знаменитаго хирурга лорда Листера прислалъ на имя Президента Академіи экземпляръ воззванія съ приглашеніемъ содѣйствовать успѣху подписки на сооруженіе въ Лондонѣ памятника Листеру и на учрежденіе международнаго капитала его имени для содѣйствія успѣхамъ медицинскихъ наукъ путемъ выдачи наградъ и пособій лицамъ, работающимъ въ этой области, безъ различія національности.

Пожертвованія могутъ быть направляемы по адресу „The Treasurers, Lister Memorial Fund, Royal Society, Burlington House, London, W"; чеки должны выписываться на „Bank of England, Western Branch" съ уплатою „Капиталу имени Листера" (The Lister Memorial Fund).

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея" статью старшаго ботаника названнаго Музея Д. И. Литвинова подъ заглавіемъ: „О горномъ сибирскомъ кедрѣ" (D. I. Litvinov. Sur le *Pinus cembra* des montagnes, — *Pinus coronans* sp. n.).

Къ статьѣ приложенъ рисунокъ.

Положено напечатать статью Д. И. Литвинова въ „Трудахъ Ботаническаго Музея" и смѣту на рисунокъ утвердить.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея" статью старшаго ботаника Д. И. Литвинова подъ заглавіемъ „Замѣтки о нѣкоторыхъ растеніяхъ русской флоры" (D. I. Litvinov. Notices sur quelques plantes de la flore de Russie).

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“ статью старшаго ботаника Д. И. Литвинова подъ заглавіемъ „Новыя формы *Calligonum* изъ Туркестана, собранныя Н. В. Андросовымъ“ (D. I. Litvinov. Nouvelles formes de *Calligonum* du Turkestan, collectionnées par Mr. N. Androsov).

Къ статьѣ должны быть приложены двѣ таблицы рисунковъ.

Положено напечатать означенную статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью Н. И. Сургунова „О фигурахъ вытравленія кристалловъ двойной соли сѣрнокислаго цинка и аммонія“ [N. Surgunov. Sur les figures de corrosion des crystaux de $Am_2Zn\ (SO_4)_2 \cdot 6\ H_2O$].

Къ статьѣ будутъ приложены 3 рисунка въ текстѣ.

Положено напечатать статью Н. И. Сургунова въ „Извѣстіяхъ“ Академіи и смѣту на рисунки утвердить.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“ статью на нѣмецкомъ языкѣ барона Г. В. Лоудонъ (Baron Harald Loudon) подъ заглавіемъ: „Ergebnisse meiner V Reise nach dem Talyscher Tieflande und Transkaspien vom 31. I/12. II bis zum 1/14 V 1911“ (Результаты V-ой поѣздки въ Талышскую низменность и Закаспійскую область въ 1911 г.).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью инженера Г. П. Черника подъ заглавіемъ „Химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ минераловъ Цейлонскаго гравія. III“ (G. P. Černik. Analyse chimique de quelques minéraux du gravier de Ceylan. III).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Предсѣдатель Бюро по международной библіографіи академикъ А. С. Фаминцынъ обратился къ Отдѣленію съ нижеслѣдующимъ заявленіемъ:

„Имѣю честь покорнѣйше просить Отдѣленіе разрѣшить отпечатать въ Типографіи Академіи Наукъ новый списокъ періодическихъ изданій, выходящихъ въ Россіи, съ переводомъ заглавій на французскій языкъ и съ сокращеніями, для потребностей Бюро по международной библіографіи.

„Изданный въ 1907 году старый списокъ настолько устарѣлъ, что пользованіе имъ представляетъ для гг. сотрудниковъ нашихъ большія затрудненія, такъ какъ болѣе 200 изданій въ него не входятъ, а многія изъ вошедшихъ болѣе не существуютъ.

„Если Отдѣленіе согласится на мою просьбу, то списокъ могъ-бы быть включенъ въ число листовъ, разрѣшенныхъ Отдѣленіемъ на русскую библіографію".

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить Предсѣдателю Бюро по международной библіографіи академику А. С. Фаминцыну и въ Типографію Академіи.

## засѣданіе 3 апрѣля 1913 года.

Департаментъ Общихъ Дѣлъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ обратился въ Академію съ нижеслѣдующимъ отношеніемъ отъ 19 марта с. г. за № 8708:

„Близъ пос. Алабужскаго, Звѣриноголовской станицы, Челябинскаго уѣзда, въ рѣчкѣ Алабугѣ, найдена окаменѣлая кость (часть задней ноги) повидимому, допотопнаго животнаго — мамонта, которую Оренбургскій Губернаторъ предполагаетъ передать въ Оренбургскую Ученую Архивную Коммиссію, такъ какъ въ вѣдѣніи этой Коммиссіи находится Музей Оренбургскаго края.

„Сообщая объ этомъ, Департаментъ Общихъ Дѣлъ проситъ Императорскую Академію Наукъ сообщить, не встрѣчается ли съ ея стороны какихъ либо препятствій къ осуществленію указаннаго предположенія названнаго Губернатора".

Положено увѣдомить Департаментъ Общихъ Дѣлъ о неимѣніи къ тому препятствій со стороны Академіи.

Bureau des longitudes въ Парижѣ препроводило въ Академію по экземпляру слѣдующихъ своихъ изданій:

1) Conférence internationale de l'heure (Paris, octobre 1912). Paris, 1912.

2) Réception des signaux radiotélégraphiques transmis par la tour Eiffel... Deuxième édition, revue et augmentée. Paris, 1913.

Положено благодарить Bureau des longitudes отъ имени Академіи, а книги передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статью члена-корреспондента Академіи генерала-отъ-инфантеріи Н. Я. Цингера подъ заглавіемъ: „Объ изображеніяхъ эллипсоидальной земной поверхности на шарѣ съ сохраненіемъ площадей или же подобія безконечно-малыхъ фигуръ" (N. J. Zinger. Sur la trans-

formation de la surface terrestre elliptique sur une sphère avec conservation des aires ou de la conformité des figures infiniment petites).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статью П. В. Виттенбурга „О руководящей формѣ *Pseudomonotis*'овыхъ слоевъ верхняго тріаса Сѣвернаго Кавказа и Аляски" (P. de Wittenburg. Sur la forme caractéristique de *Pseudomonotis* du trias supérieur du Caucase et d'Alaska).

Къ статьѣ приложена одна таблица.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статью Н. В. Цингера „О подвидахъ большого погремка (*Alectorolophus major* Rehnb.), обитающихъ на поляхъ и скашиваемыхъ лугахъ, и ихъ происхожденіи путемъ естественнаго подбора" (N. V. Zinger. Sur les sous-espèces de l'*Alectorolophus major* Rehnb., habitant les champs et les fauchables, et sur leur origine par la voie de sélection naturelle).

Къ работѣ этой приложены 4 двойныя таблицы. Сверхъ того, имѣется 11 чертежей въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статью В. Н. Сукачева, „*Elymus caespitosus* sp. n." (V. Sukačev. *Elymus caespitosus* sp. n.).

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ Отдѣленію съ одобреніемъ для напечатанія статью В. П. Дробова „Къ систематикѣ рода *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) и его распространенію въ Сибири" [V. Drobov. Sur le genre *Bolboschoenus* Palla (*Scirpus* L. ex parte) et sa répartition en Sibérie].

Къ статьѣ приложено 5 рисунковъ.

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ А. М. Ляпуновъ [A. Liapounoff (Lïapunov)] представилъ Отдѣленію для напечатанія отдѣльнымъ изданіемъ свою работу подъ заглавіемъ: „Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes d'une masse liquide homogène douée d'un mouvement de rotation. Quatrième

Partie. Nouvelles formules pour la recherche des figures d'équilibre" (О формахъ равновѣсія вращающейся жидкости, мало отличающихся отъ эллипсоидовъ. Часть IV. Новыя формулы для изслѣдованія формъ равновѣсія).

Положено напечатать эту работу отдѣльнымъ изданіемъ.

Академикъ П. И. Вальденъ (P. Walden) представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи свою статью подъ заглавіемъ: „Ueber den Dissoziationsgrad eines gelösten Elektrolyten beim Sättigungspunkt in verschiedenen Solventien" (О степени диссоціаціи даннаго электролита при точкѣ насыщенія въ различныхъ растворителяхъ).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

За Непремѣннаго Секретаря академикъ А. П. Карпинскій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что, согласно сообщенію Ѳ. Д. Плеске, собранные покойнымъ Е. А. Бихнеромъ матеріалы для предположеннаго Ѳ. Кеппеномъ изданія: „Bibliotheca Zoologica Rossica" находятся въ полномъ порядкѣ и что вдова Е. А. Бихнера проситъ распорядиться передачей ихъ въ Академію Наукъ.

Положено: 1) просить Ѳ. Д. Плеске распорядиться доставкою оставшихся послѣ Е. А. Бихнера матеріаловъ по „Bibliotheca Zoologica Rossica" на храненіе въ Канцелярію Конференціи; 2) дальнѣйшую разработку матеріаловъ по „Bibliotheca Zoologica Rossica" просить принять на себя: по млекопитающимъ — А. А. Бялыницкаго-Бируля, по птицамъ — В. Л. Біанки.

## ЗАСѢДАНІЕ 24 АПРѢЛЯ 1913 ГОДА.

Состоящій подъ покровительствомъ Его Величества Короля Италіи Комитетъ по увѣковѣченію памяти астронома Джіованни Скіапарелли препроводилъ въ Академію экземпляръ воззванія съ подписнымъ листомъ для сбора пожертвованій на сооруженіе памятника Скіапарелли въ г. Савильяно, гдѣ онъ родился, и на помѣщеніе доски съ медальоннымъ изображеніемъ Скіапарелли въ Palazzo Brera въ Миланѣ, гдѣ онъ сдѣлалъ свои замѣчательныя открытія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Энтомологическое Общество штата Онтаріо въ Канадѣ (Entomological Society of Ontario, Guelph, Ontario, Canada) отношеніемъ отъ 17 апрѣля нов. ст. с. г. просило Академію принять участіе въ предстоящемъ 27—29 августа нов. ст. с. г. торжественномъ празднованіи 50-лѣтія существованія Общества присылкою своего представителя.

Положено отправить названному Обществу 13 августа с. г. привѣтственную телеграмму.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи свою статью, озаглавленную „Zur Frage der Analyse zusammengesetzter harmonischer Schwingungen" (Къ вопросу объ анализѣ сложныхъ гармоническихъ колебаній).

Въ этой работѣ описывается особый, чисто физическій методъ для раздѣленія сложной синусоидальной записи на ея составные элементы. Методъ этотъ основанъ на использованіи принципа резонанса. Въ заключеніе приведены результаты наблюденій, предпринятыхъ княземъ Голицынымъ для провѣрки примѣнимости этого метода для практическихъ цѣлей.

Положено напечатать означенную работу академика князя Б. Б. Голицына въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи составленный имъ „Краткій отчетъ о засѣданіяхъ Международнаго Метеорологическаго Комитета 7—12 апрѣля н. с. 1913 года въ Римѣ" (M. A. Rykačev. Rapport sur les séances du Comité Météorologique International, tenues à Rome, le 7—12 avril 1913).

Положено напечатать этотъ отчетъ въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію „Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1912 г." (Compte-rendu de l'Observatoire Physique Nicolas pour 1912), при чемъ читалъ нижеслѣдующее:

„Годъ этотъ завершился событіемъ, которое составитъ эпоху въ исторіи Обсерваторіи. 24 декабря 1912 г. Высочайше утверждены новые уставы и штаты Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и подвѣдомственныхъ ей учрежденій. Обсерваторія выдѣляется въ хозяйственномъ отношеніи изъ вѣдѣнія Императорской Академіи Наукъ, сохраняя съ нею самую тѣсную связь въ научномъ отношеніи. Теперь не только директоръ Обсерваторіи, но и старшіе служащіе избираются Академіею. И въ другихъ отношеніяхъ какъ научная дѣятельность Обсерваторіи, такъ и примѣненіе наукъ къ практическимъ цѣлямъ лучше обезпечены, чѣмъ это было до сихъ поръ.

„Для сужденія объ ученой дѣятельности Обсерваторіи и для содѣйствія ей къ возможно полному достиженію предназначенной ей цѣли учреждается, подъ предсѣдательствомъ Президента Императорской Академіи Наукъ, Комитетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, въ составъ котораго входятъ 5 академиковъ и представители наиболѣе заинтересованныхъ вѣдомствъ. Для лицъ, занимающихъ должности всѣхъ старшихъ служащихъ, начиная съ физиковъ, установленъ цензъ высшаго образованія.

„Для развитія научной дѣятельности Обсерваторіи учреждены новыя

должности старшихъ физиковъ по климатологіи, по земному магнетизму и по физическимъ опытамъ, и усиленъ персоналъ въ Отдѣленіяхъ, чтобы и ему дать возможность, помимо текущихъ работъ, заниматься научными работами.

„Для содѣйствія директору къ возможно успѣшному выполненію задачъ Обсерваторіи и къ развитію ея ученой дѣятельности установлены собранія служащихъ — общія и старшихъ служащихъ. Всѣ эти мѣры, предусмотрѣнныя уставомъ и штатомъ, даютъ надежду на дальнѣйшій успѣхъ дѣятельности Обсерваторіи. Вмѣстѣ съ тѣмъ улучшено и матеріальное положеніе служащихъ.

„Учрежденіемъ опорныхъ и постоянныхъ станцій положенъ прочный фундаментъ для обезпеченія правильныхъ и безпрерывныхъ наблюденій въ дополненіе къ случайнымъ, зависящимъ отъ добровольцевъ и постороннихъ вѣдомствъ.

„Учрежденіе аэрологической Обсерваторіи близъ Павловска и аэрологическихъ отдѣленій въ Тифлисѣ, Екатеринбургѣ и Иркутскѣ обезпечиваетъ изученіе атмосферы во всей ея толщѣ.

„Наконецъ, удовлетворяется крайняя нужда въ устройствѣ метеорологической службы на Дальнемъ Востокѣ учрежденіемъ Владивостокской Обсерваторіи съ ея сѣтью. Для магнитныхъ и аэрологическихъ наблюденій въ этомъ районѣ учреждается особая Обсерваторія въ Никольскѣ-Уссурійскомъ.

„Новые штаты вводятся съ 1913 г. постепенно въ теченіе 5 лѣтъ.

„Въ виду того, что къ устройству Владивостокской Обсерваторіи будетъ приступлено не ранѣе 1914 г., для обезпеченія правильнаго дѣйствія значительнаго числа метеорологическихъ станцій, устроенныхъ въ послѣднее время на Дальнемъ Востокѣ разными вѣдомствами для практическихъ цѣлей, оказалось необходимымъ устроить во Владивостокѣ Временное Метеорологическое Бюро. Требуемый кредитъ на это былъ исходатайствованъ Приамурскимъ Генералъ-Губернаторомъ Гондатти. Такое Бюро было Обсерваторіею организовано во второй половинѣ 1912 года. Завѣдываніе имъ я поручилъ директору Иркутской Обсерваторіи А. В. Вознесенскому, отчетъ котораго о дѣятельности Бюро за вторую половину 1912 г. помѣщенъ вслѣдъ за отчетомъ по Иркутской Обсерваторіи.

„Затѣмъ выдающимся событіемъ въ дѣятельности Обсерваторіи въ отчетномъ году было расширеніе Ежедневнаго Бюллетеня, который съ 1 января н. с. 1912 г. выходитъ съ синоптическою картою, распространенною на всю Азіатскую Россію до береговъ Тихаго океана; важное значеніе имѣетъ при этомъ постепенное пополненіе крайняго недостатка станцій на сѣверѣ. Заслуживаетъ также вниманія необычайный ростъ телеграммъ съ предсказаніями погоды, посылаемыхъ постояннымъ абонентамъ или по спеціальнымъ запросамъ. Общее число такихъ телеграммъ за послѣдніе два года увеличилось на 25% и въ 1912 г. достигло 10285.

„Считаю своимъ долгомъ обратить вниманіе на значительный успѣхъ достигнутый старшимъ наблюдателемъ С. И. Савиновымъ въ его работахъ по актинометріи.

„Отмѣтимъ также дѣятельное участіе Обсерваторіи въ организаціи Отдѣломъ Торговыхъ Портовъ метеорологической и гидрологической службы и системы телеграфныхъ сообщеній о погодѣ въ портахъ Бѣлаго и Полярнаго морей съ центральною станціею въ Архангельскѣ. Въ связи съ этою организаціею была усилена въ отчетномъ году инспекція станцій на сѣверѣ Европейской Россіи.

„Въ Главной Физической Обсерваторіи закончена постройка помѣщенія для трехъ семейныхъ служителей. Въ Константиновской — закончены работы по снабженію ея чистою водою изъ Тайцкихъ источниковъ, а также по постройкѣ очистителя, бани и прачешной; закончены также постройки Магнитнаго Отдѣленія Тифлисской Обсерваторіи; приборы тамъ установлены и приведены въ дѣйствіе.

„Я участвовалъ въ трехъ международныхъ Конференціяхъ. Въ маѣ — на Съѣздѣ Международной Ученой Воздухоплавательной Коммиссіи въ Вѣнѣ и въ сентябрѣ — на совѣщаніяхъ Международныхъ Коммиссій: 1) по морской метеорологіи и штормовымъ предостереженіямъ и 2) по телеграфнымъ сообщеніямъ о погодѣ.

„Въ связи съ постановленіями упомянутой Воздухоплавательной Коммиссіи, сообщенными нашему правительству дипломатическимъ путемъ, выступаетъ на очередь вопросъ о снаряженіи международныхъ полярныхъ экспедицій для цѣлей изслѣдованія разныхъ слоевъ атмосферы и вопросъ объ организаціи сѣти пилотныхъ станцій, на которыхъ ежедневно запускались бы шары-пилоты для опредѣленія атмосферныхъ теченій на разныхъ высотахъ.

„По поводу перваго вопроса академическими Коммиссіями Шпицбергенскою, Русскою Полярною и Воздухоплавательной выработанъ проектъ экспедиціи въ Якутскъ и Верхоянскъ, имѣющей важное значеніе независимо отъ упомянутыхъ международныхъ экспедицій, а послѣдній вопросъ положено передать на обсужденіе предстоящаго въ 1913 г. Съѣзда Международнаго Метеорологическаго Комитета. Выработанъ также и обсужденъ и одобренъ академической Воздухоплавательной Коммиссіею проектъ русской сѣти пилотныхъ станцій. Оба проекта, согласно съ новымъ уставомъ Обсерваторіи, подлежатъ обсужденію въ Комитетѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи“.

Положено напечатать отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1912 г. въ „Запискахъ“ Отдѣленія.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью А. А. Борисяка „Объ остаткахъ крокодила изъ верхне-мѣловыхъ отложеній Крыма“ (A. A. Borisiak. Sur les restes d'un crocodile du crétacé supérieur de la Crimée).

Къ статьѣ приложены три снимка черепа этого крокодила, которые могутъ быть воспроизведены въ цинкографическихъ клише, стоимостью около 15 руб.

Положено напечатать статью А. А. Борисяка въ „Извѣстіяхъ“ Академіи и смѣту на рисунки утвердить.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи свое сообщеніе „О спектрѣ α′ Canum Venaticorum 2.9 Mg.“ (A. A. Bělopolskij. Sur le spectre de l' α′ Canum Venaticorum 2.9 Mg.).

Положено напечатать это сообщеніе въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ П. И. Вальденъ (P. Walden) представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи свою работу „Neue Materialen über den Zusammenhang zwischen den Grenzwerten der Molarleitfähigkeit und der inneren Reibung in nichtwässrigen und wässrigen Lösungen“ (Новыя данныя о связи между предѣльными величинами молекулярной электропроводности и внутреннимъ треніемъ въ неводныхъ и водныхъ растворахъ).

Положено напечатать эту работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ А. П. Карпинскій читалъ нижеслѣдующее:

„Изъ поступившихъ ко мнѣ на разсмотрѣніе трехъ небольшихъ рукописей покойнаго инженера А. Миквица одна представляетъ предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ по линіи желѣзной дороги Ревель-Кегель, произведенныхъ по порученію Геологическаго Комитета.

„Другая рукопись: „Versuch einer Stratigraphie und Topographie des Bodens des Finnischen Meerbusens“, касающаяся очень интересовавшаго автора вопроса о строеніи дна Финскаго залива, является лишь введеніемъ (повидимому, неоконченнымъ) къ этому большому труду. Авторъ, безъ сомнѣнія, не далъ бы разрѣшенія на отдѣльное опубликованіе этой рукописи.

„Наконецъ, послѣдняя работа „Ueber die Beziehung der Wiborger Rappakivigranite und der Hoglandschen und Gross-Tütterschen Quarzporphyre zur cambro-silurischen Formation des Ostbaltikums“ излагаетъ гипотетическія соображенія автора о барьерѣ изъ гранитныхъ и порфировыхъ породъ, простирающемся въ меридіональномъ направленіи отъ Котки въ Финляндіи черезъ Гохландъ и Б. Тюттерсъ въ Эстляндію (къ м. Коокъ). Статья эта основана отчасти на недостаточно провѣренныхъ данныхъ. Инженеръ Миквицъ, присылавшій ее черезъ покойнаго Ф. Б. Шмидта въ Петербургъ съ цѣлію посовѣтоваться о нѣкоторыхъ данныхъ, воздержался отъ ея опубликованія до дальнѣйшей обработки матеріаловъ.

„Въ виду вышеизложеннаго, опубликованіе рукописей А. Миквица, кромѣ отчета о командировкѣ по порученію Геологическаго Комитета,

переданнаго директору этого учрежденія, не соотвѣтствовало бы интересамъ и намѣренію автора, и было бы желательно указанныя выше двѣ статьи передать въ рукописное Отдѣленіе Библіотеки Геологическаго Музея Академіи или мѣстной научной библіотекѣ въ Ревелѣ“.

Положено представленныя академикомъ А. П. Карпинскимъ рукописи покойнаго инженера А. Миквица передать на распоряженіе Непремѣннаго Секретаря.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ выпускѣ 1-мъ XLV тома „Журнала Русскаго Физико-Химическаго Общества“ (Физическій Отдѣлъ) напечатанъ переводъ на русскій языкъ моего доклада, прочитаннаго въ прошломъ году въ Общемъ Собраніи V-го Математическаго Конгресса въ Кэмбриджѣ, „Принципы инструментальной сейсмологіи“.

„Отдѣльный оттискъ этого перевода при семъ прилагается“.

Положено принять къ свѣдѣнію, а представленный академикомъ княземъ Б. Б. Голицынымъ оттискъ передать въ I-го Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что 20 марта (2 апрѣля) с. г. состоялось въ Римѣ въ помѣщеніи тамошняго Геграфическаго Общества собраніе Международной Полярной Комиссіи подъ предсѣдательствомъ адмирала Каньи и при секретарѣ Лекуантѣ. Въ этомъ засѣданіи былъ сдѣланъ докладъ Бюро Комиссіи о его дѣятельности съ 1908 года, и приведенъ списокъ тѣхъ странъ, которыя согласились принимать, въ лицѣ своихъ делегатовъ, постоянное участіе въ работахъ Комиссіи. Австрія, Венгрія, Бельгія, Чили, Данія, Соединенные Штаты, Англія, Италія, Нидерланды, Румынія, Россія, Швеція примкнули къ этому предпріятію на основаніи выработаннаго въ 1908 году статута, Германія же согласилась на такое участіе лишь условно. На собраніи адмираломъ Гратцлемъ изъ Австріи былъ поднятъ вопросъ о необходимости дать полную научную обработку магнитныхъ наблюденій международныхъ полярныхъ станцій 1882—83 гг. Комиссія постановила обратиться въ Институтъ Карнеги къ профессору Бауеру, предварительно, однако, снесшись по этому вопросу съ международной магнитной Комиссіей.

„По предложенію Каньи было избрано новое Бюро Комиссіи. Предсѣдателемъ Комиссіи избранъ я, вице-предсѣдателемъ—профессоръ О. Норденшильдъ, и секретаремъ — адмиралъ Пири.

„Мѣстомъ слѣдующаго собранія Комиссіи назначенъ С.-Петербургъ, и время ея созыва пріурочено къ слѣдующей сессіи Географическаго Конгресса, которая предположена въ С.-Петербургѣ въ 1916 году“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Предсѣдатель Русскаго Отдѣленія Международной Комиссіи по изслѣдованію Солнца академикъ А. А. Бѣлопольскій читалъ протоколъ засѣданія названнаго Отдѣленія отъ 19 апрѣля с. г.

Положено: 1) принять къ свѣдѣнію и напечатать означенный протоколъ въ количествѣ 100 экземпляровъ; 2) поддержать передъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія ходатайства директоровъ университетскихъ обсерваторій въ Москвѣ, Юрьевѣ и Харьковѣ объ отпускѣ средствъ на организацію экспедицій для наблюденій полнаго солнечнаго затменія въ 1914 году.

**Приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 6 марта 1913 года.**

A.

## Въ Постоянную Центральную Сейсмическую Комиссію.

Препровождая при семъ, вслѣдствіе представленія отъ 24 октября 1912 г. за № 404, копію одновременно съ симъ сообщаемаго Министру Юстиціи, для распубликованія, Высочайше утвержденнаго всеподданнѣйшаго доклада Министра Народнаго Просвѣщенія о предоставленіи Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи пріобрѣтать права по имуществу, въ томъ числѣ право собственности на недвижимыя имѣнія, принимать на себя обязательства и отвѣчать на судѣ, считаю долгомъ присовокупить, что со стороны Министерства не встрѣчается препятствій къ порученію завѣдывающему Ташкентской Обсерваторіей совершить отъ имени Комиссіи соотвѣтствующій нотаріальный актъ о переходѣ въ ея собственность упомянутыхъ въ представленіи участковъ земли (мѣрою по 100 кв. саж. каждый), жертвуемыхъ для нуждъ мѣстныхъ сейсмическихъ станцій Городскими Общественными Управленіями г.г. Вѣрнаго Оша и Самарканда.

За Министра Народнаго Просвѣщенія

Товарищъ Министра В. Шевяковъ.

Директоръ Вильевъ.

Б.

*Копія.*

**Высочайшее соизволеніе воспослѣдовало.**
**Въ Царскомъ Селѣ.**
**Февраля 4 дня 1913 года.**
**Министръ Народнаго Просвѣщенія (подп.)**
**Кассо.**

***О предоставленіи Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи пріобрѣтать отъ своего имени права по имуществу, въ томъ числѣ право собственности на недвижимыя имѣнія, принимать на себя обязательства и отвѣчать на судѣ.***

Изложеніе дѣла. Состоящая при Императорской Академіи Наукъ Постоянная Центральная Сейсмическая Комиссія возбудила ходатайство о разрѣшеніи ей принять въ свою собственность жертвуемые Городскими Общественными Управленіями городовъ Вѣрнаго, Оша и Самарканда для надобностей мѣстныхъ сейсмическихъ станцій 3 участка городской земли мѣрою по 100 квадратныхъ саженей каждый.

Означенная Комиссія, хотя и состоитъ при Императорской Академіи Наукъ, но, представляя собою междувѣдомственное учрежденіе и имѣя свой особый штатъ, носитъ самостоятельный характеръ. Однако, въ Высочайшемъ повелѣніи 25 января 1900 года объ учрежденіи этой Комиссіи не имѣется указаній на то, что она пользуется правами юридическаго лица. Между тѣмъ, по общему правилу за учрежденіями признается право пріобрѣтенія недвижимой собственности лишь въ случаѣ наличности соотвѣтствующей оговорки въ ихъ уставахъ.

Справка. 25 января 1900 года, по всеподданнѣйшему докладу Министра Народнаго Просвѣщенія, воспослѣдовало Высочайшее Вашего Императорскаго Величества соизволеніе на учрежденіе при Императорской Академіи Наукъ Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи, съ участіемъ въ ней представителей отъ всѣхъ заинтересованныхъ учрежденій, а именно: Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, Главнаго Гидрографическаго Управленія, Императорскихъ Россійскихъ университетовъ, Геологическаго Комитета, Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, Императорскаго Русскаго Географическаго Обще-

ства и другихъ учрежденій, принимающихъ участіе въ устройствѣ сейсмическихъ станцій, при чемъ къ главнымъ задачамъ Комиссіи отнесены были: установленіе необходимой тѣсной связи между учрежденіями, принимающими участіе въ организаціи сейсмическихъ наблюденій, обсужденіе для этой цѣли проектовъ устройства новыхъ станцій, выработка необходимыхъ подробныхъ программъ и инструкцій для производства сейсмическихъ наблюденій, обработка и печатаніе наблюденій и исходатайствованіе необходимыхъ для выполненія этихъ задачъ средствъ.

Заключеніе. Принимая во вниманіе отмѣченное выше особое положеніе, которое занимаетъ Постоянная Центральная Сейсмическая Комиссія среди состоящихъ при Императорской Академіи Наукъ учрежденій, я, съ своей стороны, нахожу, что она могла бы пользоваться правомъ отъ своего имени входить въ разнаго рода имущественные договоры и сдѣлки, и на этомъ основаніи полагалъ бы возможнымъ разрѣшить ей принять въ свою собственность упомянутые выше участки земли.

Испрашивается: Благоугодно ли Вашему Императорскому Величеству Высочайше соизволить на разрѣшеніе Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи принять въ даръ отъ Городскихъ Общественныхъ Управленій городовъ Вѣрнаго, Оша и Самарканда предназначенные для нуждъ мѣстныхъ сейсмическихъ станцій 3 участка городской земли, по 100 квадратныхъ саженей каждый, и вообще на предоставленіе означенной Комиссіи пріобрѣтать въ порядкѣ, закономъ установленномъ, отъ своего имени права по имуществу, въ томъ числѣ право собственности на недвижимыя имѣнія, принимать на себя обязательства и отвѣчать на судѣ.

Подписалъ: тайный совѣтникъ Кассо.

Вѣрно: Дѣлопроизводитель Департамента Народнаго Просвѣщенія
Н. Палечекъ.

## ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

### ЗАСѢДАНІЕ 26 ЯНВАРЯ 1913 ГОДА.

Академикъ Н. А. Котляревскій, возбудивъ вопросъ о празднованіи въ октябрѣ 1914 г. 100-лѣтняго юбилея со дня рожденія М. Ю. Лермонтова, предложилъ ознаменовать юбилей устройствомъ выставки Русскихъ писателей XIX вѣка. — Положено просить акад. Котляревскаго взять на себя организацію выставки и предоставить ему образованіе исполнительнаго Комитета.

Рѣчи, произнесенныя 20 января с. г. въ торжественномъ засѣданіи, посвященномъ памяти И. И. Срезневскаго, положено напечатать въ особомъ сборникѣ, куда помѣстить также и біографію Срезневскаго.

И. М. Калининъ представилъ Отдѣленію: 1) записанныя въ Онежскомъ уѣздѣ, Архангельской губ. заговоры; 2) записанныя имъ тамъ же пословицы и загадки; 3) записанныя имъ тамъ же пѣсни Онежанъ (въ трехъ тетрадяхъ); 4) рукопись XVIII в. „Травникъ"; 5) рукопись XVIII в. „Богородицина молитва"; 6) рукопись XVIII в. „Коровій отпускъ"; 7) листочекъ озаглавленный: „Старовѣрское суевѣріе, рукопись, списанная А. И. Гладышевым, в дер. Каренги, Каргопольскаго уѣзда, Олонецкой губ. 25 марта 1879 года".—Положено: передать весь этотъ матеріалъ въ Библіотеку Имп. Академіи Наукъ и принести за него г. Калинину глубокую признательность Отдѣленія.

Присланную Н. М. Малечей рукописную этнографическую работу „Весілля в селі Пакулі на Чернігівщині, Чернігівського повіту Гонсіорово, Ломжінськоі губ. 25 липня 1912 року" (на 51 нум. стран. въ 4-ку) положено передать въ Библіотеку и благодарить г. Малечу за присылку.

Профессоръ Н. М. Петровскій прислалъ для передачи въ Библіотеку брошюру К. Гавличекъ: „Паденіе Перуна. Легенда изъ русской исторіи переводъ съ чешскаго" (Прага, 1900) съ относящимся къ ней документомъ.—Положено передать брошюру и документъ въ Рукописный Отдѣлъ Библіотеки и благодарить проф. Петровскаго отъ имени Отдѣленія.

Г. Ю. Битовтъ прислалъ Отдѣленію обширную записку, въ которой ходатайствуетъ о поддержаніи его библіографической работы. Въ этой запискѣ г. Битовтъ пишетъ:

„Создать отсутствующій у насъ базисъ, т. е. объединить всѣ эти разнокалиберныя росписи въ однообразную и стройную Россійскую Библіографію, исправить ихъ ошибки по подлиннымъ экземплярамъ, пополнить ихъ пропуски, т. е. увеличить почти вдвое — вотъ мечта, надъ осуществленіемъ которой я работаю свыше 20 лѣтъ. Мною составленъ планъ и заготовленъ матеріалъ для подобной Россійской Библіографіи, которая у меня будетъ имѣть слѣдующее расположеніе: I томъ 1708—1800 г., II томъ — 1801—1850 г., III т. — 1851—1870 г., IV т.—1871—1880 г., V т.— 1881—1890 г., VI т.—1891—1895 г., VII т. — 1896—1900 г., VIII т.— 1901—1903 г., IX т. — 1904—1906 г., X т.—1907—1908 г., XI т.—1909— 1910 г., XII т.—1911—1912 г. и т. д. Всѣхъ томовъ предполагается около 12—15, причемъ каждый томъ будетъ обработанъ въ систематическомъ порядкѣ и снабженъ двумя указателями, дабы каждый могъ бы моментально найти интересующія его книги и каждое указаніе будетъ снабжено рецензіями газетъ и журналовъ. Эта работа у меня въ такомъ видѣ, что ежегодно можно будетъ выпускать по громадному тому, объемомъ около 100— 150 печатныхъ листовъ.

„Принимая во вниманіе зачаточное положеніе русской библіографіи, жалкое матеріальное положеніе русскаго библіографа и громадную важность для Россіи предпринятыхъ мною работъ, я покорнѣйше прошу Императорскую Академію Наукъ не отказать въ выдачѣ мнѣ единовременнаго пособія на напечатаніе моей Россійской Библіографіи, хотя бы первыхъ двухъ-трехъ томовъ, а потомъ мнѣ не трудно, по выходѣ ихъ изъ печати, достать средства и на остальные томы. Пособія необходимы въ слѣдующемъ размѣрѣ: или *десять тысячъ* на первый томъ, или *пятнадцать* на первые два тома, или *двадцать* на первые три тома“.

*Положено* просить г. Битовта пріѣхать въ Петербургъ для личнаго доклада Отдѣленію изложеннаго его ходатайства и привести съ собой матеріалы для IV тома, обнимающаго 1871—1880 гг.

## ЗАСѢДАНІЕ 9 ФЕВРАЛЯ 1913 ГОДА.

Память усопшаго поч. акад. гр. А. А. Голенищева-Кутузова почтена вставаніемъ. Доложено о посылкѣ телеграммы вдовѣ покойнаго и о полученномъ отъ нея такъ же по телеграфу отвѣтѣ. Доложены еще сочувственныя телеграммы отъ Московскаго Литературно-художественнаго Кружка за подписью Предсѣдателя Дирекціи Валерія Брюсова: и отъ Московской Литературной Среды за подписью Ю. Бунина и М. Гальперина и, наконецъ, сочувственное обращеніе Учено-литературнаго Общества „Галицко-русская Матица“ (во Львовѣ).

Историко-Филологическое Отдѣленіе, препровождая копію съ текста реляціи о переворотѣ 1762, доставленную ему проф. Шенахомъ изъ Иннсбрука, просило напечатать ее въ приложеніи къ VI тому сочиненій Императрицы Екатерины II.—Положено выразить на это согласіе и передать документъ академику Н. А. Котляревскому для включенія его въ названное изданіе.

## ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

### ЗАСѢДАНІЕ 13 МАРТА 1913 ГОДА.

На обращенныя къ разнымъ учрежденіямъ запросы Академіи о томъ, не сохранилось ли въ архивахъ этихъ учрежденій: а) черновыхъ рукописей Духовнаго Регламента; б) дѣлъ, касающихся исторіи учрежденія Духовной Коллегіи (Св. Синода), составленія и подписанія Духовнаго Регламента; в) переписки Петра Великаго съ Ѳеофаномъ Прокоповичемъ и другими духовными лицами; г) какихъ-либо бумагъ Ѳеофана Прокоповича, а также книгъ, ему нѣкогда принадлежавшихъ, и старыхъ описей его библіотеки,—получены отъ нижепоименованныхъ учрежденій на имя Непремѣннаго Секретаря слѣдующіе отвѣты:

1) Инспекторъ Сенатскаго Архива отношеніемъ отъ 28 февраля с. г. за № 365 сообщилъ нижеслѣдующее:

„На отношеніе Вашего Превосходительства отъ 14 сего февраля за № 524 имѣю честь сообщить, что въ Сенатскомъ Архивѣ ни черновыхъ рукописей Духовнаго Регламента, ни дѣлъ, касающихся учрежденія Духовной Коллегіи (Св. Синода), не находится; точно также нѣтъ никакой переписки Петра Великаго съ Ѳеофаномъ Прокоповичемъ и другими духовными лицами, а равно и какихъ либо бумагъ Ѳеофана Прокоповича; подлинный же Духовный Регламентъ и нѣкоторые другіе, относящіеся къ Синоду Высочайшіе указы въ храненіи Сенатскаго Архива имѣются, есть также копія приговора Сената о подписаніи вышеупоминаемаго Регламента“.

2) Управленіе Московской Синодальной Типографіи отвѣтило слѣдующимъ отношеніемъ отъ 9 марта с. г. за № 2190:

„Вслѣдствіе отношенія Вашего Превосходительства отъ 14 минувшаго февраля за № 533 Управленіе Московской Синодальной Типографіи имѣетъ честь увѣдомить, что въ Типографской Библіотекѣ за № 361 (2250,413) находится одинъ рукописный экземпляръ Духовнаго Регламента. По краямъ рукописи находится скрѣпа-автографъ: „Ѳеофанъ Архіепископъ Псковскій и Нарвскій читалъ сей регламентъ съ подлиннымъ и съ Правительствующаго Сената присланнымъ въ Правительствующій Духовный Синодъ закрѣпленный руками тайнаго совѣтника Сенатора и Юстицъ:

Коллегіи Президента графа Андрея Артемовича Матвѣева и увѣренія ради что сей регламентъ съ онымъ подлиннымъ во всемъ сходенъ чемъ свидѣтельствовалъ подписаніемъ руки своея". Отмѣченъ 1721 годомъ, на 59 нумерованныхъ листахъ. Къ этому регламенту приложены на 23 нумерованныхъ листахъ пункты о духовныхъ пресвитерахъ, діаконахъ и монашествѣ".

3) Ректоръ Императорской Кіевской Духовной Академіи отношеніемъ отъ 9 марта с. г. за № 404 сообщилъ нижеслѣдующее:

„На отношеніе отъ 14 минувшаго февраля № 530 имѣю честь сообщить, что во ввѣренной мнѣ Императорской Кіевской Духовной Академіи, а) черновыхъ рукописей Духовнаго Регламента; б) дѣлъ, касающихся исторіи учрежденія Духовной Коллегіи (Святѣйшаго Синода), составленія и подписанія Духовнаго Регламента; в) переписки Петра Великаго съ Ѳеофаномъ Прокоповичемъ и другими духовными лицами; г) книгъ принадлежавшихъ нѣкогда Ѳеофану Прокоповичу, и старыхъ описей его библіотеки не хранится.

„Что же касается бумагъ Ѳеофана Прокоповича, то въ библіотекѣ Академіи имѣется слѣдующее:

„1) Копія письма Ѳеофана Прокоповича кіевскимъ профессорамъ (рукоп. акад. библ. R 269). Издана въ „Трудахъ Кіевской Духовной Академіи" за 1865 г. (Описан. рукописей библіотеки Кіевской Духовной Академіи Н. И. Петрова, № 102).

„2) Копіи съ писемъ Ѳ. Прокоповича къ разнымъ лицамъ. (Опис. Н. Петрова, № 110). Ркп. Ji 59.

„3) Разговоръ гражданина съ селяниномъ да съ пѣвцомъ или дьячкомъ церковнымъ. Письмо Ѳ. Прокоповича къ Сорбоннской Академіи о соединеніи церквей. Письма Ѳ. Прокоповича къ разнымъ лицамъ (напечатаны или перечислены въ „Трудахъ" Академіи за 1865 г.). Описан. Н. Петрова, № 298. Ркп. Ji 7.

„4) Отвѣтъ Ректора Академіи Ѳ. Прокоповича пану Іакову Марковичу (объ оправданіи грѣшниковъ). — Его же мнѣніе, посланное Мусину-Пушкину объ игѣ законномъ. — Разговоръ гражданина и пр. и разглагольствіе Тектона съ купцомъ.—Возраженіе противъ рукоположенія Ѳ. Прокоповича во Епископы.—(Опис. Н. Петрова № 300). Ркп. Муз. № 5.

„5) Второй экземпляръ письма Ѳ. Прокоповича къ кіевскимъ профессорамъ (Опис. Н. Петрова, № 305) Ркп. R 271.

„6) Письмо Ѳ. Прокоповича къ монаху Михаилу Шіонѣ. (Опис. Н. Петрова, № 418). Ркп. J 3.83 (изд. 1744 г.).

„7) Переводъ съ латинскаго письма Ѳ. Прокоповича къ Франциску Маларду 1733 г. и отвѣтъ Маларда. (Опис. Н. Петрова № 479). Ркп. J V. 101.

„Кромѣ того въ Церковно-Археологическомъ Музеѣ при Кіевской Академіи имѣется записка Ѳеофана Прокоповича къ Обидовскому

1730 г. (Указатель Музея, стр. 200, № 53). Изд. въ „Трудахъ Кіевской Духовной Академіи“ за 1865 годъ“.

Положено сообщить содержаніе вышеизложенныхъ отношеній академику А. С. Лаппо-Данилевскому.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ журналѣ „Христіанскій Востокъ“ начало работы, порученной Отдѣленіемъ князю И. А. Джавахову: „Термины искусствъ и главнѣйшія свѣдѣнія о памятникахъ искусства и матеріальной культуры въ древне-грузинской литературѣ (I. Архитектура)“ и начало моей статьи „Замѣтки по текстамъ св. Писанія въ древнихъ переводахъ армянъ и грузинъ“. Въ заканчивающемся печатаніемъ 1-мъ выпускѣ II-го тома за отдѣломъ „Разныя извѣстія и замѣтки“, куда войдутъ статейки профессора А. А. Васильева, привать-доцента И. Ю. Крачковскаго и др., будетъ помѣщена подробная библіографія, въ которую войдетъ между прочимъ и перечень работъ на грузинскомъ языкѣ“.

Положено напечатать представленныя академикомъ Н. Я. Марромъ работы въ журналѣ „Христіанскій Востокъ“.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій просилъ на время его отсутствія передать наблюденіе за печатаніемъ работы г-жи О. А. Добіашъ-Рождественской „Церковная жизнь Франціи въ XIII-омъ вѣкѣ“ академику М. А. Дьяконову, любезно согласившемуся принять на себя этотъ трудъ.

Положено: на время отсутствія академика А. С. Лаппо-Данилевскаго изъ С.-Петербурга поручить наблюденіе за печатаніемъ указанной работы О. А. Добіашъ-Рождественской академику М. А. Дьяконову, о чемъ сообщить Типографіи Академіи для свѣдѣнія.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ доложилъ, что имъ получена связка тибетскихъ рукописей изъ Дунхуана, и предложилъ передать эти рукописи на храненіе въ Азіатскій Музей.

Положено препроводить означенныя рукописи на храненіе въ Азіатскій Музей.

## ЗАСѢДАНІЕ 27 МАРТА 1913 ГОДА.

Ректоръ Императорскаго Московскаго Университета, при письмѣ на имя Вице-Президента академика П. В. Никитина отъ 2 марта с. г. за № 29, препроводилъ воззваніе Московскаго Университета и подписной листъ за № 1 на Высочайше разрѣшенный сборъ пожертвованій для учрежденія при названномъ Университетѣ стипендіи и преміи имени заслуженнаго профессора и почетнаго члена сего Университета Василія Осиповича Ключевскаго.

Въ приложенномъ къ письму воззваніи Московскій Университетъ приглашаетъ всѣхъ почитателей В. О. Ключевскаго доставлять свои пожертвованія, не стѣсняясь ихъ размѣрами, въ Правленіе Университета, во всѣ Конторы и Отдѣленія Государственнаго Банка, въ губернскія и уѣздныя Казначейства, для зачисленія на условный текущій счетъ въ Московской Конторѣ Государственнаго Банка за № 20255, открытый на имя Совѣта Императорскаго Московскаго Университета. Отчеты о поступившихъ пожертвованіяхъ будутъ публиковаться два раза въ годъ.

Положено передать означенный подписной листъ, вмѣстѣ съ воззваніемъ, Казначею Академіи для предложенія его желающимъ принять участіе въ подпискѣ.

Духовный Соборъ Свято-Троицкой Александро-Невской Лавры отношеніемъ отъ 20 марта с. г. за № 385 сообщилъ Конференціи Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 14 минувшаго февраля за № 527, что „рукописей, дѣлъ и какихъ-либо бумагъ, а также книгъ, помянутыхъ въ означенномъ отношеніи, ни въ архивѣ, ни въ библіотекѣ Лавры не имѣется".

Положено сообщить объ этомъ академику А. С. Лаппо-Данилевскому.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что почетный членъ Попечительнаго Совѣта названнаго Музея статскій совѣтникъ В. В. Святловскій принесъ въ даръ Музею слѣдующія собранія:

1) Африканскую коллекцію, состоящую изъ 544 предметовъ, изъ быта восточныхъ и сѣверо-западныхъ Банту, суданскихъ негровъ Камеруна и нѣкоторыхъ другихъ племенъ Африки.

2) Коллекцію въ 400 предметовъ, собранную извѣстнымъ путешественникомъ Фричемъ и представляющую всесторонне бытъ весьма интереснаго племени Kadjuveo изъ Matto Grosso.

3) Собраніе муляжей (изъ искусственнаго камня) религіозныхъ скульптуръ до-колумбійскаго періода изъ Колумбіи и гипсовую модель храма (находятся въ пути).

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Аббатъ Ж. Тибо (Abbé J.-B. Thibaut) доставилъ для журнала „Христіанскій Востокъ" фотографическій снимокъ рѣдкой по своему происхожденію иконы, именно грузинской, находящейся въ монастырѣ Бачково, съ свѣдѣніемъ о собраніи греческихъ рукописей; одна изъ нихъ, особенно важная по даннымъ о Синаѣ, повидимому, погибла. Прошу разрѣшенія на изготовленіе цинковаго клише иконы.

Разрѣшено.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Считая необходимымъ устроить въ Музеѣ спеціальный отдѣлъ культуръ Индіи и Индо-Китая и для осуществленія этого подготовить спеціалиста, знакомаго съ языками этихъ странъ, котораго можно было бы впослѣдствіи командировать въ Индію для собиранія коллекцій, я съ этой цѣлью предложилъ рекомендованному мнѣ спеціалистами доктору философіи Гейдельбергскаго Университета, преподавателю гимназіи Герману Христіановичу Мерварту, спеціально занимавшемуся санскритскимъ и дравидійскими языками, научно подготовиться къ предполагаемой мною экспедиціи и отправиться въ Берлинъ, чтобы работать тамъ въ теченіе лѣта въ мѣстныхъ библіотекахъ и Музеѣ народовѣдѣнія подъ руководствомъ профессора Грюнведеля. Въ виду этого прошу разрѣшенія Конференціи командировать г. Мерварта въ Берлинъ съ 1 мая с. г. и сдѣлать распоряженіе объ исходатайствованіи для него заграничнаго паспорта“.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

## ЗАСѢДАНІЕ 10 АПРѢЛЯ 1913 ГОДА.

Совѣтъ Императорской С.-Петербургской Духовной Академіи отношеніемъ отъ 31 марта с. г. за № 358 сообщилъ Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 14 февраля за № 528, что въ Библіотекѣ Духовной Академіи не оказалось какихъ-либо рукописей, имѣющихъ отношеніе къ Духовному Регламенту и къ личности Ѳеофана Прокоповича, и что равнымъ образомъ въ Библіотекѣ нѣтъ и книгъ, принадлежавшихъ нѣкогда Ѳеофану Прокоповичу, и старыхъ описей его библіотеки.

(Ср. прот. зас. 27 марта с. г., § 161).

Положено сообщить содержаніе означеннаго отношенія академику А. С. Лаппо-Данилевскому.

Управляющій Московскимъ Архивомъ Министерства Юстиціи отношеніемъ отъ 1 апрѣля с. г. за № 173 сообщилъ Академіи, въ отвѣтъ на отношеніе отъ 14 февраля с. г. за № 523, нижеслѣдующее:

„Свѣдѣнія объ учрежденіи Духовной Коллегіи (Святѣйшаго Синода) имѣются въ хранимой Архивомъ Министерства Юстиціи книгѣ дѣлъ Правительствующаго Сената № 746. Въ ней содержатся два указа Императора Петра I (отъ 23 и 24 февраля 1720 года) и переписка Сената съ провинціальными архіереями о подписаніи Регламента.

„Какъ извѣстно, содержаніе этого документа въ весьма значительной степени использовано уже раннѣйшими изслѣдователями исторіи Святѣйшаго Синода, а именно А. А. Голубевымъ въ его очеркѣ „Святѣйшій

Синодъ“, помѣщенномъ въ архивномъ изданіи „Внутренній бытъ Россійскаго государства съ 17 октября 1740 по 25 ноября 1741 года“, и С. Г. Рункевичемъ въ его трудѣ „Учрежденіе и первоначальное устройство Синода 1721—1725 г.“; тѣмъ не менѣе означенная книга можетъ быть, въ случаѣ надобности, выслана въ Академію.

„Что же касается переписки Петра Великаго съ Ѳеофаномъ Прокоповичемъ и другихъ бумагъ, относящихся къ епископу Ѳеофану, то возможно, что документы эти, при продолжительныхъ и сложныхъ разысканіяхъ, найдутся въ дѣлахъ Сената и другихъ учрежденій. Лицу, которое будетъ командировано Академіей для этихъ изысканій, Архивъ съ своей стороны окажетъ возможно полное содѣйствіе въ его работахъ“.

Положено сообщить содержаніе этого отношенія академику А. С. Лаппо-Данилевскому.

Россійскій Императорскій Генеральный Консулъ на Критѣ А. Д. Калмыковъ отношеніемъ отъ 22 марта с. г. за № 54 сообщилъ Академіи нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить при семъ три фотографіи, переданныя греческимъ Генералъ-Губернаторомъ Крита г. Драгумисомъ и только что снятыя по его приказанію съ бронзоваго шлема и четырехъ набрюшниковъ съ изображеніями Пегаса, находящихся въ Музеѣ въ Канеѣ.

„Предметы эти были найдены Итальянской археологической миссіей въ 1900 году на развалинахъ г. Аксоса, въ провинціи Милопотамо, въ центральной части Крита, на сѣверномъ его склонѣ.

„Ихъ относятъ къ V вѣку до Р. Х. Несмотря на нормальные размѣры, въ виду легкаго вѣса этихъ предметовъ вооруженія полагаютъ, что они служили не для боевыхъ цѣлей, а составляли вотивный трофей.

„Предметы эти до сихъ поръ не были ни сфотографированы, ни изданы.

„Прибывшая изъ Рима Итальянская археологическая миссія въ составѣ проф. Гальбгерра и г. Стефани 20 марта выѣхала въ Фестосъ, гдѣ предполагаетъ закончить раскопки въ серединѣ лѣта и перейти къ раскопкамъ Листоса въ округѣ Кносса. Прибытіе г. Эванса ожидается на дняхъ“.

Положено: 1) благодарить А. Д. Калмыкова отъ имени Академіи за снимки и сообщеніе; 2) передать снимки, при выпискѣ, во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Секретарь состоящаго подъ Августѣйшимъ покровительствомъ Ея Императорскаго Высочества Великой Княгини Милицы Николаевны Общества Русскихъ Оріенталистовъ въ С.-Петербургѣ С. В. Жуковскій препроводилъ въ Академію при отношеніи отъ 1 апрѣля с. г. за № 62 экземпляръ перваго номера „Трудовъ“ названнаго Общества, въ которомъ

напечатана работа С. Д. Эльмановича „Законы Ману“ (переводъ съ санскритскаго).

Положено благодарить названное Общество отъ имени Академіи, а книгу передать въ Библіотеку Азіатскаго Музея.

Членъ-корреспондентъ Академіи Генрихъ Кернъ (Hendrik Kern) письмомъ изъ Утрехта отъ 16 апрѣля н. ст. на имя Вице-Президента академика П. В. Никитина выразилъ Академіи благодарность за привѣтственную телеграмму по случаю 80-лѣтней годовщины дня его рожденія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи работу члена-корреспондента О. Э. фонъ-Лемма (Oscar von Lemm) подъ заглавіемъ: „Koptische Miscellen. CXXVI — CXXX“ (Мелкія замѣтки по коптской письменности. CXXVI—CXXX).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ свой „Отчетъ о командировкѣ на выставку по буддійскому искусству въ Парижѣ“. (S. d'Oldenburg. Rapport sur une mission à l'Exposition de l'Art Bouddhique à Paris).

Положено напечатать этотъ „Отчетъ“ въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ для напечатанія въ „Bibliotheca Buddhica“ приготовленный проф. С. Леви (Prof. Silvain Lévi) санскритскій текстъ перваго Koçasthāna Abhidharmakoçavyākhyā. Сочиненіе, имѣющее первостепенную важность для исторіи буддійской философіи, оставалось до сихъ поръ неизданнымъ. Переводъ bhāṣya приготовляется къ печати проф. Ѳ. И. Щербатскимъ и проф. С. Леви и будетъ своевременно представленъ для напечатанія.

Положено напечатать работу проф. Леви (Silvain Lévi) въ Bibliotheca Buddhica“.

Академикъ Н. Я. Марръ представилъ Отдѣленію для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью свою подъ заглавіемъ: „Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. VI. Расклиниваніе согласныхъ гласными“ (N. J. Marr. Les éléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. VI).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Протоіерей К. С. Кекелидзе прислалъ новооткрытый агіографическій памятникъ, древне-грузинскій текстъ въ 240 страницъ въ четвертушку по двумъ рукописямъ (XIII и XVII вв.), и русскій переводъ въ

273 страницы того же размѣра, съ просьбою напечатать этотъ памятникъ въ одномъ изъ академическихъ изданій. Кромѣ грузинскаго текста и русскаго перевода, будутъ предисловіе и изслѣдованіе на 4—5 печатныхъ листахъ. Просьбу свою о. Корнилій сопровождаетъ слѣдующей запиской:

„„Предлагаемый текстъ заключаетъ въ себѣ одинъ изъ немногихъ памятниковъ арабско-христіанской письменности. Правда, грузинскій переводъ этого памятника сдѣланъ не съ арабскаго языка, а съ греческаго, не дошедшаго до насъ перевода, но, если имѣть въ виду тотъ интересъ, какой начинаетъ пробуждаться въ послѣднее время въ спеціальныхъ кругахъ вообще къ памятникамъ арабско-христіанской литературы, то и въ этомъ видѣ памятникъ будетъ цѣннымъ пріобрѣтеніемъ для науки.

„„Текстъ представляетъ собою неизвѣстное до сихъ поръ агіографической письменности Житіе неизвѣстнаго въ церковно-исторической наукѣ святого—преподобнаго Тимоѳея Стилита, антіохійскаго чудотворца. Съ точки зрѣнія задачъ и цѣлей современной агіологіи памятникъ представляетъ живой интересъ.

„„Преподобный Тимоѳей жилъ и подвизался во второй половинѣ VIII вѣка, при Багдадскомъ халифѣ Гарун-аль-Рашидѣ и малоизвѣстномъ исторіи патріархѣ Антіохійскомъ Ѳеодоритѣ. Житіе его можно разсматривать, какъ спеціальный церковно-историческій трактатъ, подробно и обстоятельно описывающій состояніе монашества въ Антіохійскомъ патріархатѣ VIII вѣка, внутреннюю жизнь сирійской мелкитской церкви и внѣшнія ея отношенія къ иновѣрной арабско-мусульманской государственности. Исторія сирійскаго монашества вообще мало разработана; но, если византійскій періодъ этой исторіи все же находитъ кое-какое освѣщеніе въ матеріалахъ, изданныхъ Мареномъ, Лицманомъ, Тильманомъ, Ассемани и другими оріенталистами, мусульманскій періодъ ея, въ особенности за VIII вѣкъ, остается совершенно въ тѣни. Съ этой стороны предлагаемый памятникъ значительно освѣщаетъ темную область, представляя предъ нами церковную политику героя „Тысячи и одной ночи“, халифа Гарун-аль-Рашида, во всемъ блескѣ исторической правды и достовѣрности.

„„Въ частности, въ этомъ документѣ находятъ себѣ разъясненіе многія подробности и реаліи грузинской церковно-монашеской жизни, взрощенной на почвѣ „восточныхъ“, сиро-палестинскихъ церковныхъ традицій; таковы, напр., культъ св. Георгія, гаданіе на книгахъ св. Писанія и др. Читая въ немъ обрядъ справленія храмового праздника, думаешь, что дѣло происходитъ не въ сирійской деревнѣ VIII вѣка, а въ современной намъ Грузіи.

„„Въ литературномъ отношеніи памятникъ, переведенный, судя по внутреннимъ признакамъ, не позднѣе X вѣка, заслуживаетъ осо-

баго вниманія спеціалистовъ; легкость, свобода, колоритность и законченная періодичность языка, мѣстами достигающаго поэтической воодушевленности, невольно подкупаетъ читателя. Въ такой стильной разработкѣ въ частности „плачъ“ сестры преподобнаго Тимоѳея по поводу его исчезновенія представляется однимъ изъ образцовъ, на которыхъ воспитывался литературный вкусъ творца „Витязя въ барсовой кожѣ“ при передачѣ имъ скорбныхъ чувствъ и переживаній одинокой, истерзанной безплодными исканіями человѣческой души““.

„Просмотръ текста меня убѣдилъ въ чрезвычайной цѣнности памятника и для исторіи грузинскаго языка, и я, поддерживая ходатайство о. Корнилія, предлагаю напечатать его трудъ въ „Bibliotheca Armeno-Georgica“ въ двухъ книжкахъ, изъ которыхъ первая будетъ представлять русскій переводъ съ изслѣдованіемъ, а вторая—грузинскій текстъ. Желательно печатать одновременно текстъ и переводъ, пересылая корректуры о. Корнилію въ Тифлисъ. Приступить къ набору можно будетъ по окончаніи печатаніемъ книжки „Грузинскій синодикъ Крестнаго монастыря въ Іерусалимѣ“.

Положено напечатать вышеназванный трудъ о. Корнилія Кекелидзе въ серіи „Bibliotheca Armeno-Georgica“.

Академикъ П. К. Коковцовъ читалъ нижеслѣдующее:

„Предполагая текущимъ лѣтомъ отправиться за границу въ интересахъ ближайшаго ознакомленія на мѣстѣ со вновь поступившими за послѣднее десятилѣтіе въ Королевскіе Музеи въ Берлинѣ и въ Луврскій Музей въ Парижѣ семитическими древностями, а также для занятій въ университетской библіотекѣ въ Кембриджѣ, я имѣю честь просить Отдѣленіе о командированіи меня на каникулярное время съ 20 іюня по 20 августа сего года въ Германію, Францію и Англію“.

Положено командировать академика П. К. Коковцова на указанный срокъ за границу, о чемъ и сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Академикъ М. А. Дьяконовъ заявилъ Отдѣленію, что, имѣя въ виду заняться въ Архивѣ Министерства Юстиціи въ Москвѣ, онъ проситъ командировать его туда для занятій съ 14 мая с. г.

Положено командировать академика М. А. Дьяконова въ Москву съ 14 мая по 1 сентября с. г., о чемъ и сообщить въ Правленіе для зависящихъ распоряженій.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Прошу Отдѣленіе командировать меня на одинъ мѣсяцъ въ Сванію для продолженія работы надъ сванскимъ языкомъ. По примѣру первыхъ двухъ поѣздокъ въ Сванію, я поѣду прямо изъ городища Ани по окон-

чаніи въ немъ очередной XII-й археологической кампаніи, приблизительно въ концѣ іюля, и было бы желательно заблаговременно просить Кутаисскаго губернатора распорядиться объ оказаніи мнѣ законнаго содѣйствія мѣстными властями".

Положено: 1) командировать академика Н. Я. Марра на указанное имъ время на Кавказъ, о чемъ сообщить въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій и 2) просить Кутаисскаго Губернатора объ оказаніи академику Н. Я. Марру возможнаго содѣйствія.

### Засѣданіе 8 мая 1913 года.

Оренбургская Ученая Архивная Коммиссія по случаю исполняющагося 12 мая с. г. двадцатипятилѣтія своего существованія обратилась къ Академіи Наукъ съ просьбою принять участіе въ торжественномъ ея засѣданіи, имѣющемъ быть въ этотъ день въ 1 часъ дня въ залѣ Войскового Хозяйственнаго Правленія Оренбургскаго Казачьяго Войска (Неплюевская ул., д. Войскового Хозяйственнаго Правленія).

Положено привѣтствовать Оренбургскую Ученую Архивную Коммиссію телеграммою ко дню ея юбилея.

Канцелярія состоящаго подъ Августѣйшимъ покровительствомъ Ея Императорскаго Высочества Великой Княгини Милицы Николаевны Общества Русскихъ Оріенталистовъ при отношеніи отъ 24 апрѣля с. г. за № 103 препроводила въ Академію Наукъ экземпляръ изданнаго бывшимъ Товарищемъ Предсѣдателя Общества г. Адамовымъ труда его: „Бассорскій вилаетъ въ его прошломъ и настоящемъ".

Положено благодарить Общество Русскихъ Оріенталистовъ отъ имени Академіи, а присланную имъ книгу передать въ Азіатскій Музей.

Б. Л. Модзалевскій передалъ въ даръ Азіатскому Музею, отъ имени В. В. Бартенева (С.-Пб., Басковъ пер., 20) 6 книгъ на японскомъ языкѣ и 1 картинку.

Положено передать эти книги и картинку въ Азіатскій Музей и благодарить В. В. Бартенева отъ имени Академіи.

Директоръ Азіатскаго Музея академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Капитолина Васильевна Юрганова (С.-Пб., В. О., Средній просп., 35) принесла въ даръ Азіатскому Музею пять монгольскихъ рукописей разнаго содержанія, которыя внесены въ инвентарь 1913 г. за №№ 1066—1070.

Положено благодарить жертвовательницу отъ имени Академіи.

Академикъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Тушины говорятъ: одни на грузинскомъ языкѣ, другіе на самостоятельномъ тушинскомъ, которому была посвящена м. п. работа A. Schief-

ner'a: „Versuch über die Thusch-Sprache oder die Khistische Mundart in Thuschetien" (Mém., VI Série. Sc. pol., hist., phil., т. IX, С.-Пб. 1856). Занимаясь этимъ тушинскимъ или, быть можетъ — было бы правильнѣе сказать, ќистскимъ языкомъ, я увидѣлъ, что въ немъ мы имѣемъ еще одинъ яфетическій языкъ мѣшанаго типа. Въ немъ, по исключеніи сильнаго грузинскаго вліянія, сказавшагося не только въ словарѣ, но и въ рядѣ заимствованныхъ изъ грузинскаго образовательныхъ частицъ, слились два языковыхъ слоя, одинъ — х, другой ясный, чрезвычайно важный при ходѣ моихъ работъ въ данный моментъ. Не только ясно яфетическое происхожденіе этого слоя, но опредѣляется его мѣсто въ кругу яфетическихъ. Въ этомъ, одномъ изъ основныхъ, яфетическомъ слоѣ совершенно ясно выступаютъ, въ свою очередь, два наслоенія. Одно представляетъ вкладъ уже не ќарт́ской группы, т. е. не грузинскаго или съ нимъ ближайшихъ сродныхъ языковъ, а тубал-каинской, т. е. ч́анскаго, мингрельскаго и языка 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей. Это имѣетъ большое значеніе и для позднѣйшей исторіи края, такъ какъ независимо отъ тушинскаго языка въ изслѣдованіи этническихъ терминовъ, присваиваемыхъ долинѣ Арагвы, вплоть до арабовъ, я пришелъ къ заключенію и уже высказалъ печатно, что здѣсь нѣкогда жилъ народъ съ названіемъ одного изъ тубал-каинскихъ народовъ.

Въ отношеніи языка 2-й категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей и яфетическихъ элементовъ въ языкахъ Арменіи тушинскій (ќистскій) языкъ весьма кстати восполняетъ большой пробѣлъ въ сравнительной грамматикѣ яфетическихъ языковъ фонетическими особенностями своей перегласовки. Другое наслоеніе яфетическаго слоя того же языка объединяетъ его въ одну группу съ абхазскимъ и отчасти съ сванскимъ. На нѣкоторыя, казавшіяся случайными, созвучныя явленія указывалось и Schiefner'омъ, но теперь мы имѣемъ возможность утверждать, на основаніи цѣлаго ряда фонетическихъ и морфологическихъ фактовъ, а также и словъ, о генетической связи коренныхъ яфетическихъ слоевъ, отложившихся въ упомянутыхъ языкахъ (абхазскомъ, сванскомъ, тушинскомъ). Получается любопытная картина для исторіи разселенія яфетическихъ народовъ на Кавказѣ: выходитъ, что одно время, начиная съ Абхазіи на западѣ, у береговъ Чернаго моря, вся горная полоса вплоть до Тушіи была занята непрерывно тремя сродными народами яфетическаго происхожденія: абхазами, сванами и тушинами-ќистами. Для этнографовъ Кавказа такое открытіе является особенно цѣннымъ, дающимъ возможность провѣрить ихъ наблюденія какъ въ области матеріальной, такъ и духовной культуры. Получается новый фактъ въ пользу того, что не только иранцы-осетины, но и яфетиды-грузины, такъ именно рачинцы и др., являются позднѣйшими иммигрантами, прорвавшими эту непрерывную цѣпь тѣсно связанныхъ племенъ между сванами и тушинами-ќистами. Работы A. Schiefner'a по тушинскому языку — весьма цѣнное пособіе, но матеріалы, изданные имъ, ни по качеству записи, ни по полнотѣ фак-

товъ не могутъ насъ удовлетворить, и я вынужденъ предпринять спеціальную поѣздку въ Тушію (Тушетію). За другими лѣтними работами на Кавказѣ, мнѣ въ этомъ году это не удастся. Въ то же время для выдѣленія и правильной оцѣнки позднѣйшихъ заимствованій изъ грузинскаго необходимо изслѣдовать пшавскій и хевсурскій говоры грузинскаго языка, находящіеся въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ тушинами. Надъ хевсурскимъ говоромъ сейчасъ работаетъ мой ученикъ А. Шанидзе, изготовившій обстоятельное изслѣдованіе по матеріаламъ, собраннымъ имъ же по порученію Академіи Наукъ. При разработкѣ матеріаловъ, однако, возникъ рядъ сомнѣній, и для дослѣдованія хевсурскаго и пшавскаго говоровъ я прошу командировать А. Шанидзе въ Хевсурію (Хевсуретію) и Пшавію (Тифлисской губерніи), и просить Тифлисскаго губернатора, чтобы онъ предписалъ мѣстнымъ властямъ объ оказаніи ему содѣйствія.

Положено: 1) командировать окончившаго курсъ С.-Петербургскаго Университета съ дипломомъ первой степени Ананія Шанидзе съ указанною цѣлью на Кавказъ о чемъ сообщить въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій; 2) просить Намѣстника Его Величества на Кавказѣ о выдачѣ г. Шанидзе открытаго листа для проѣзда по Тифлисской губерніи; 3) просить Тифлисскаго Губернатора объ оказаніи А. Шанидзе возможнаго содѣйствія.

Академикъ В. В. Латышевъ просилъ Отдѣленіе исходатайствовать ему заграничную командировку съ 1-го іюня по 15-е августа с. г., съ научною цѣлью, для занятій неизданными греческими агіографическими текстами въ рукописяхъ западно-европейскихъ библіотекъ.

Положено сообщить объ этомъ Правленію для зависящихъ распоряженій.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее заявленіе библіотекаря Библіотеки Академіи Э. А. Вольтера отъ 26 апрѣля с. г.:

„Честь имѣю довести до благосклоннаго свѣдѣнія Императорской Академіи Наукъ, что, продолжая работы по исторической географіи и этнографіи Литовскаго края, начатыя покойнымъ академикомъ А. А. Куникомъ въ связи съ изданіями Биленштейна „Границы Латышскаго края" и Ширрена-Гирша Litauische Wegeberichte (Срв. Къ ист. изд. русско-ливонскихъ актовъ. Изъ переписки Куника съ Ширреномъ), я въ 1912 году въ Кенигсбергскомъ К. Государственномъ Архивѣ занимался свѣркою текста „Литовскихъ Дорожниковъ" при чемъ оказалось, что нѣкоторыя неясности чтенія должны бы быть установлены и разрѣшены путемъ фотографированія какъ дорожниковъ, такъ извѣстныхъ грамотъ, разъясняющихъ намъ древнюю географію Жмуди и Литвы (подразумѣваю въ особенности грам. 1253 г. о раздѣлѣ Корси между еписко-

номъ Курляндскимъ и Орденомъ и болѣе поздния описанія Литовскихъ пущъ).

Въ виду всего изложеннаго обращаюсь въ Историко-Филологическое Отдѣленіе съ покорнѣйшею просьбою о командированіи меня за границу и на Литву на предметъ разъясненія неточностей въ чтеніи и изданіи Литовскихъ актовъ 13—15 вв. и использованія ихъ для возстановленія границъ Литвы по методамъ, разработаннымъ въ сочиненіяхъ А. А. Куника и Биленштейна".

Положено командировать Э. А. Вольтера съ указанною цѣлью съ 1-го іюня с. г. о чемъ сообщить въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Музей Антропологіи и Этнографіи имени Императора Петра Великаго настоящимъ лѣтомъ командируетъ въ Японію студента Восточнаго факультета Императорскаго С.-Петербургскаго Университета г. Невскаго.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить въ Правленіе для исполненія.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Музей Антропологіи и Этнографіи имени Императора Петра Великаго настоящимъ лѣтомъ командируетъ въ Китай студента Восточнаго факультета Императорскаго С.-Петербургскаго Университета г. Серебрякова.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить въ Правленіе для исполненія.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О новомъ видѣ дикаго барана изъ южной Гоби
## *Ovis Kozlovi.*

Н. В. Насонова.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 мая 1913 г.).

П. К. Козловъ во время путешествія своего въ 1900 году по Монголіи и Тибету нашелъ въ горахъ Ябарай, лежащихъ въ южной части Гоби, дикихъ барановъ, которые, несомнѣнно, отличаются отъ барановъ, обитающихъ въ горахъ, окружающихъ Гобійскую пустыню. Въ своей записной книгѣ П. К. Козловъ говоритъ между прочимъ слѣдующее.

«Аргали былъ добытъ зимою, въ началѣ (2) января въ ущельяхъ южнаго склона горъ Ябарай, лежащихъ совершенно изолированно среди песковъ и обсыпанныхъ даже внутри и со стороны окраинъ. Звѣри выглядывали темными, трудно отличимыми отъ камней, и держали себя не строго. Нашимъ охотникамъ удалось добыть двѣ пары ♂♀ и ♂♀ изъ двухъ ущелій горъ Ябарай. Звѣри наблюдались небольшими (2—4 особи) обществами и, вѣроятно, судя по слѣдамъ, ютились въ крѣпко насиженныхъ мѣстахъ».

Добытые П. К. Козловымъ экземпляры дикихъ барановъ хранятся въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ. Изъ двухъ самцовъ (оба вполнѣ взрослые) одинъ 5—6 лѣть, и другой, болѣе молодой, 4 лѣтъ. Изъ двухъ самокъ одна значительно старѣе другой. Число лѣтъ опредѣлить невозможно, но болѣе молодая — около 4 лѣтъ. Какъ самцы, такъ и самки имѣютъ однообразную буровато-коричневую основную окраску, болѣе или менѣе темную и мѣстами только измѣняющую нѣсколько оттѣнки.

*Самецъ.* У болѣе стараго экземпляра лобъ свѣтлобурый съ желтоватымъ оттѣнкомъ, между глазъ и въ области носовыхъ костей свѣтлѣе, на щекахъ и скулахъ темнѣе. Вокругъ ноздрей цвѣтъ грязно-бѣлый, съ буроватымъ

оттѣнкомъ. Края губъ бѣлые. Низъ головы свѣтло-бурый, переходящій спереди въ грязно-бѣлый. Уши свѣтло-буровато-коричневыя, къ вершинѣ свѣтлѣе. Темя и затылокъ желтовато-бурые, около ушей свѣтлѣе. Шея свѣтло-буроватая, снизу свѣтлѣе и съ легкимъ сѣроватымъ оттѣнкомъ, сверху съ рыжеватымъ оттѣнкомъ. Нижняя грива едва выражена, главнымъ образомъ ближе къ груди, гдѣ она достигаетъ до 9 cm. въ длину. Туловище сверху и съ боковъ буровато-коричневое, съ рыжеватымъ оттѣнкомъ спереди. Спереди вдоль хребта болѣе свѣтлая рыжеватая полоса, съ неопредѣленными очертаніями. Сверху шеи, въ передней области хребта и лопатокъ слабая примѣсь отдѣльныхъ бѣлыхъ волосъ. Грудь буровато-коричневая съ буровато-бѣлой продольной полосой посрединѣ. Брюхо желтовато-бѣлое. Окраска его постепенно переходитъ въ окраску туловища. Мошонка желтовато-бѣлая. Окраска задней области ляжекъ бѣлая съ желтоватымъ оттѣнкомъ, обхватывающая основаніе хвоста и заднюю часть хребта. Хвостъ такой же окраски, съ примѣсью буроватыхъ волосъ на концѣ. Предплечье спереди и снаружи буроватое, мѣстами съ примѣсью бѣлыхъ волосъ, внутри и сзади значительно свѣтлѣе. Ниже предплечья ноги буровато-бѣлыя, къ концу свѣтлѣе. Голени такого же цвѣта, какъ предплечье, съ коричневымъ оттѣнкомъ. Ниже голени ноги грязно-бѣлыя, къ концу свѣтлѣе.

У болѣе молодого самца общая окраска головы болѣе темная безъ рыжеватаго оттѣнка. На головѣ она свѣтлѣе на лбу, впереди глазъ и вокругъ ноздрей. Губы грязно-бѣлыя, низъ головы буроватый и нѣсколько свѣтлѣе посрединѣ. Свѣтлой рыжеватой полосы на шеѣ и хребтѣ нѣтъ. Въ различныхъ мѣстахъ шеи и туловища примѣсь отдѣльныхъ бѣлыхъ волосъ.

Рога самцовъ грязно-желтые небольшой длины и толщины. Длина ихъ по внутреннему ребру 17. 43,5 cm. и 10*. 73,5[1]) и по нижнему ребру 12,5.25 и 6,5.34 cm. Внутренняя поверхность вогнутая (рис. 1). Высота рога на концѣ второго участка[2]) 9 и 8,8 cm., на концѣ третьяго 10,7 cm. Высота при основаніи 9,5 и 11 cm., а толщина въ томъ же мѣстѣ 6,7 и 7,4. Верхняя поверхность плоская, слегка только выпуклая къ вершинѣ. Ширина ея въ концѣ второго участка 6,2 и 5,7 cm., а при концѣ третьяго 6,5 cm. Поперечныя возвышенія верхней поверхности не рѣзко

---

1) При обозначеніяхъ результатовъ измѣреній роговъ и череповъ на первомъ мѣстѣ поставлены результаты, полученные при измѣреніи молодого экземпляра, а на второмъ — стараго.

2) Каждый изъ участковъ, считая ихъ отъ начала прироста второго года, принятъ длиною въ 10 cm. по нижнему ребру.

выражены, какъ бы сглажены и довольно широкія (рис. 2). Болѣе рѣзко они выражены у болѣе стараго экземпляра при основаніи рога. Наружная поверхность слегка выпуклая. Ширина ея на концѣ второго участка 8,5 и 8,1 cm. и на концѣ третьяго 10,7 cm. Ребра хорошо выражены, особенно рѣзко выражено внутреннее ребро. Разстояніе между рогами, между точками, лежащими на нижнихъ ребрахъ и отстоящими отъ основанія рога на 10 cm., равно 27 cm., а разстояніе между такими же точками на внутреннихъ ребрахъ равно 14 cm. Разстояніе между вершинами роговъ равно 47 и 48 cm. Изгибъ роговъ на всемъ протяженіи положительный (рис. 3), а именно 23. 34. и 17. 38. 42. Загибъ очень крутой, и у болѣе стараго экземпляра нижнее ребро описываетъ на первыхъ трехъ участкахъ дугу въ 235°.

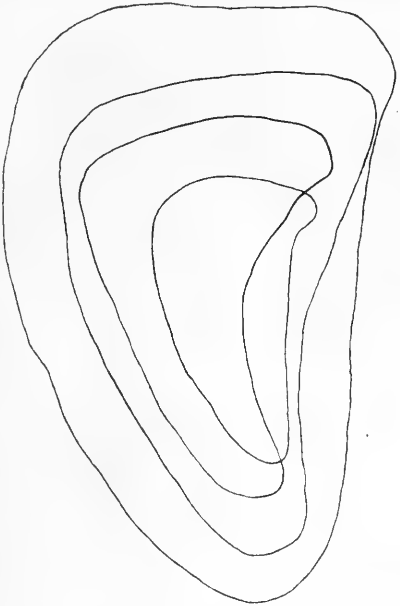


**Рис. 1.** Абрисы поперечныхъ сѣченій рога *O. Kozlovi* въ началѣ прироста второго года и въ концѣ первыхъ двухъ участковъ въ 10 cm., по нижнему ребру. Справа внутреннее ребро.

Длина профиля черепа равна 30,4 cm., длина основанія его 27 и 27,4 cm., а длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до передняго края ушныхъ отверстій 25,8 и 26 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ равна 16,5 и 17 cm., а разстояніе между задними внутренними углами слезныхъ костей 11,8 и 12,4 cm. Ширина черепа надъ ушными отверстіями равна 9,6 и 9,9 cm. Длина межчелюстной кости отъ ея вершины до конца восходящей вѣтви 10,4 и 12,2 cm. Длина суммы верхнихъ зубовъ 9,1 cm. и длина ихъ *Premolares* 9,9 и 9,6.

Общая длина тѣла по измѣреніямъ П. К. Козлова равна 60,5 дюйма, передняя высота 42 д. и задняя 46,8 д., Лицевая длина равна 12,5 д., и длина хвоста безъ волосъ 3 и 4 д.

*Самка.* У вполнѣ взрослой самки окраска тѣла однотонная, схожая съ

окраской самцовъ, коричневато-бурая, болѣе свѣтлая снизу шеи, вокругъ передней и задней области глазъ, а также на лбу и задней области носовыхъ костей. Верхняя грива на затылкѣ и темени болѣе темная. Длина волосъ ея доходитъ до 13 cm. Спереди гривы слабая примѣсь бѣлыхъ волосъ. На концѣ морды, вокругъ ноздрей окраска свѣтло-буроватая; края губъ грязно-

Рис. 2. Черепъ *O. Kozlovi* сверху $\times \frac{1}{3}$.

бѣлыя; низъ головы свѣтло-бурый. (У болѣе молодой самки на нижней сторонѣ подбородка бѣлая полоса, мѣстами съ примѣсью бурыхъ волосъ. Туловище окрашено болѣе темно, и въ различныхъ мѣстахъ его и на шеѣ слабая примѣсь отдѣльныхъ бѣлыхъ волосъ, которые не образуютъ сколько-

нибудь ясно выраженныхъ пятенъ). Грудь буровато-коричневатая, съ бѣлой продольной полосой. Брюхо свѣтло-желтоватое. Окраска задней области ляжекъ бѣлая и на боковыхъ частяхъ ляжекъ постепенно переходитъ въ темную окраску туловища, обхватывая основаніе хвоста и заднюю область хребта. У болѣе молодой самки окраска вокругъ основанія хвоста рыже-

**Рис. 3.** Черепъ *O. Kozlovi* спереди $\times\frac{1}{3}$.

ватая. На концѣ хвоста примѣсь бурыхъ волосъ. Ноги общей окраски тѣла, сзади и на концѣ грязно-бѣлыя съ буроватыми болѣе или менѣе ясно выраженными продольными полосками. У болѣе взрослой самки онѣ свѣтлѣе и съ желтоватымъ оттѣнкомъ.

Рога самокъ грязно-желтые. У болѣе старой 44 cm. въ длину по внутреннему ребру и 27,5 cm. по нижнему, а у болѣе молодой — 31 cm. въ длину по внутреннему ребру и 22,5 cm. по нижнему. Высота при основаніи 27,5 и 22,5 cm., а ширина 3,4 cm. Концы роговъ довольно сильно расходятся въ стороны, особенно у старой самки, у которой рога, кромѣ того, сильно закручены.

Расхожденіе роговъ довольно сильное. Измѣренія могли быть сдѣланы только у болѣе молодой самки, такъ какъ у старой самки одинъ рогъ попорченъ. На разстояніи 10 cm. отъ основанія рога верхнія ребра отстоятъ другъ отъ друга на 14 cm., а нижнія на 17 cm., въ то время какъ раз-

стояніе между верхними ребрами при основаніи роговъ 4,5 cm., а между нижними 9 cm.

Длина профиля черепа 28,6 и 27,8 cm., длина основанія его 24,9 и 25,6 cm., а длина морды отъ вершины межчелюстныхъ костей до передняго края ушныхъ отверстій 24 и 24,9 cm. Наибольшая ширина лба между задними краями глазницъ 14,9 и 16,1 cm., а разстояніе между задними внутренними углами слезныхъ костей 10,3 и 11,5 cm. Ширина черепа надъ ушными отверстіями равна 8,2 и 8,7 cm. Длина межчелюстной кости отъ ея вершины до конца восходящей ея вѣтви 9,9 и 10,3 cm. Длина суммы верхнихъ зубовъ 8,8 и 7,8 cm., и длина суммы *Premolares* 3,2 и 2,3 cm.

Общая длина тѣла по измѣреніямъ П. К. Козлова равна 50,5 дюйма, передняя высота 38,5 д., и задняя 42 д. Лицевая длина равна 10 д., и длина хвоста безъ волосъ 2,5 д.[1]).

*O. Kozlovi* стоитъ ближе всего къ *O. ammon*, но настолько сильно отличается отъ всѣхъ его подвидовъ, главнымъ образомъ по своимъ рогамъ, что можетъ считаться самостоятельнымъ видомъ.

---

1) Пользуюсь случаемъ, чтобы исправить нѣкоторыя важныя опечатки въ моей статьѣ «*Ovis arcar* и близкія къ нему формы дикихъ барановъ» (Извѣстія И. А. Н. 1913 г., № 1), а именно на страницѣ 12 строка 5 снизу: вмѣсто «копетъ-дагскихъ туровъ» слѣдуетъ читать «дагестанскихъ туровъ»; на страницѣ 17 строка 12 сверху: вмѣсто «укороченіе» — «ускореніе», и на страницѣ 11 строка 1: вмѣсто «Туранское плато» — «Иранское плато».

**Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.**

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Koptische Miscellen CXXXI. CXXXII.

Von

Oscar von Lemm.

(Der Akademie vorgelegt am 10/23 April 1913).

CXXXI. Zu einer griechischen Beischrift der Koridethi-Evangelien. — CXXXII. Koptische Denkmäler der Kaiserlichen Eremitage 1.

## CXXXI. Zu einer griechischen Beischrift der Koridethi-Evangelien.

In der soeben erschienenen Ausgabe der Koridethi-Evangelien heisst es in der zweiten griechischen Beischrift nach der Übersetzung von Pastor Beermann folgendermassen:

«Ich Priester Gregorios Otoul kaufte von Johannes dem Prediger Sirotopulos den Ort Metochi und zahlte als Preis 30 Opfer und 2 Botinat in Gegenwart des Ältesten-Priesters Johannes und des Markus und des Priesters Michael und des Predigers und des Matesis... Zebas Kurtze. Die Zeugen unterschreiben»[1]).

Das hier mit «Opfer» übersetzte Wort lautet im Original $\overset{\tau\nu}{\text{ολοκα}}$, wozu Beermann bemerkt:

«Von besonderem Interesse ist die Erwähnung der dreissig Opfer. Die Abkürzung $\overset{\tau\nu\ (\mu)}{\text{ολοκα}}$ stammt aus dem Wort ὁλοκαύτωμα, das Brandopfer. In diesem Ausdruck ist ein Stück altorientalischen Christentums enthalten, dessen Vorhandensein für die armenische und grusinische Kirche literärisch bestätigt wird. Das armenische Christentum hatte infolge des judenfreundlichen Zuges

1) Die Koridethi Evangelien Θ 038 herausg. von Gustav Beermann und Caspar René Gregory. Mit 12 Tafeln u. 2 Karten. (Lpz., 1913), pag. 552.

in der Einrichtung eines erblichen Hohenpriestertums (Kahanayepet) und dem Institut des Sühnopfers von Lämmern und Kälbern eine alttestamentliche Färbung[2]. Wahrscheinlich kam dieser Brauch durch die Vermittelung der Syrer zu den Armeniern und von diesen zu den Grusiern. Auf dem Sinaikloster finden sich in altgrusinischen liturgischen Büchern Gebete und alttestamentliche Lektionen zu den Zeremonien der Sühnopfer[3]. Diese Beischrift bestätigt den Brauch der Opfer in der Murgurlschlucht. Jetzt kommt er noch in Swanetien (siehe S. 513) und in der Gegend am Fusse des Kasbek vor».

Mag nun auch der Gebrauch von Opfern in der armenischen und in der grusinischen Kirche existiert und sogar in einzelnen Gegenden sich bis in die neueste Zeit erhalten haben, so scheint es mir doch sehr unwahrscheinlich, dass hier Opfer als Kaufpreis, neben der Münze Botinat gemeint seien.

Pastor Beermann sagt pag. 513 von den Swaneten, dass sie an bestimmten Heiligentagen Opfergaben an Naturalien und Thieren mitbringen, die dort zubereitet und verspeist werden.

Das stimmt nun eigentlich nicht zu ὁλοκαύτωμα, denn dieses bedeutet Brandopfer. Franz Delitzsch sagt zu Anfang seines Artikels «Brandopfer»[4]: «Nicht unpassend nennen wir so diejenige Art der Thieropfer, welcher es wesentlich ist, ohne Mitgenuss der das Opfer Bringenden und der die Opferhandlung Vollziehenden ganz d. h. in der Gesamtheit aller seiner opferbaren Theile verbrannt zu werden».

Wenn aber bei jenen oben erwähnten Opfern Theile derselben verspeist werden, so passt auf sie der Ausdruck ὁλοκαύτωμα nicht.

Im Texte steht die Abkürzung ὁλοκα$^{\tau\nu}$. Beermann setzt in seiner Erklärung neben das kleine übergeschriebene $^{\nu}$ in Klammern noch ein kleines $^{(\mu)}$; offenbar möchte er das ν als μ gelesen wissen, da in ὁλοκαύτωμα kein ν vorkommt.

Doch nicht nur, dass das ὁλοκαύτωμα mit dem Begriffe eines Opfers, bei welchem Theile desselben verzehrt werden, sich nicht deckt, sondern ausserdem ist auch die Zusammenstellung: «dreissig Opfer und zwei Bo-

---

2) Heinrich Gelzer, Die Anfänge der armenischen Kirche, Ber. üb. die Verhandlungen d. kgl. Sächs. Ges. der Wiss. in Leipzig. Philol.-histor. Cl., 47 Bd. (1895.) S. 137. 138. 144. Nach Faustus bestimmte Gregor der Erleuchter in Aštišat, dem kirchlichen Hauptzentrum der Armenier jährlich sieben Opfer, die in der dortigen Christuskirche dargebracht werden sollten, vgl. Gelzer, S. 137. (Beermann).

3) Марръ, Предварительный отчетъ о работахъ на Синаѣ, веденныхъ въ сотрудничествѣ съ И. А. Джаваховымъ, и въ Іерусалимѣ, въ поѣздку 1902 г. in: Сообщ. Прав. Палест. Общ. Bd. XIV, II. Teil., S. 1—51. (Beermann).

4) Riehm, Handwörterbuch des Biblischen Altertums$^2$ I, 237.

tinat» als Kaufpreis etwas merkwürdig. Botinat oder Botaniat ist eine Silbermünze, die nach dem byzantinischen Kaiser Nikephoros III Botaniates (1078—1081) genannt wurde[5]).

Also der Kaufpreis soll bestehn aus «dreissig Opfern und zwei Silbermünzen». Man sollte doch auch an erster Stelle eine Münze erwarten, und zwar eine goldne. Daher möchte ich die Abkürzung $\overset{\tau\nu}{\text{ολοκα}}$ nicht als ὁλοκαύτωμα erklären, sondern als ὁλοκότινον oder ὁλοκοτίνιν (= ὁλοκοτίνιον). Das α in $\overset{\tau\nu}{\text{ολοκα}}$ dürfte ein Schreibfehler für ο sein.

Was ist nun aber ὁλοκότινον?

Wie Erman[6]) schon vor längerer Zeit gezeigt hat, ist dieses der Name der bekannten Goldmünze des Römerreiches, des Solidus. Es ist das koptische ϩⲟⲗⲟⲕⲟⲧⲥⲓ, eine hybride Bildung, bestehend aus griech. ὁλο- und kopt. ⲕⲟⲧⲥ «Kreis», und bezeichnet eine Goldmünze, die noch einen «ganzen Kreis» bildet, wie griech. ὁλότροχον «die kreisrunde vollwichtige Münze». Erman sagt ferner: «Eine Goldmünze hat volles Gewicht, wenn sie unbeschnitten ist, also wenn ihr Rand noch eine «ganzen Kreis» bildet». — «Holokotsi ist ein hybrides Wort, das ursprünglich die unbeschnittene Münze von richtigem Gewicht bezeichnet; wie so viele ähnliche Ausdrücke ist es zuletzt zum Namen einer bestimmten Münzsorte geworden». Über die verschiedenen Formen, in welchen ϩⲟⲗⲟⲕⲟⲧⲥⲓ bei koptischen und spätgriechischen Schriftstellern, auch selbst in nicht auf Aegypten bezüglichen Stellen, vorkommt, vergl. Erman l. l.

Ein dem ϩⲟⲗⲟⲕⲟⲧⲥⲓ entsprechender koptischer Ausdruck für die «vollwichtige Münze» findet sich bei Schenute (Cod. Borg. CLXXXIX). in folgendem Zusammenhange: ⲁⲛⲁⲩ ⲇⲉ ϩⲱⲱϥ ⲛ̄ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ ⲉⲧⲙⲟⲩϩ ⲙ̄ⲡⲉⲩϣⲉⲓ ϩⲉⲓ ⲡⲗⲓⲅⲛⲟⲛ, ⲁⲩⲱ ⲡ̄ⲥ̄ϯϩⲧⲏⲕ ⲉⲛⲉⲓⲛⲟϭ ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ (l. ⲛ̄ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ) ⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲉⲛⲁⲣⲭⲁⲓⲟⲛ ⲉⲧⲟⲩⲱⲧⲃ̄ ⲙ̄ⲡϣⲉⲓ ⲙ̄ⲡⲛⲟⲩⲙⲉⲥ ⲉⲃⲟⲗ ⲙ̄ⲙⲁⲧⲉ.[7]) «Sieh aber (δέ) da-

5) Beermann, l. l. pag. 542.— V. Langlois, Essai de classification des suites monétaires de la Géorgie, pag. 35.

6) Holokotsi in Ä. Z. XVIII (1880), pag. 123—125.

7) Amelineau, Oeuvres de Schenoudi I, pag. 256. — Zoëga 436. — Zu ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ = νούμμος, vergl. ϩⲟⲣⲙⲉⲥ von ὅρμος. — ⲗⲓⲅⲛⲟⲛ λίχνον scheint die Geldwage sein, oder sonst ein Instrument zum Prüfen des vollen Gewichts von Münzen, wie das schon Zoëga l. l. vermuthet hat: «ⲗⲓⲅⲛⲟⲛ proculdubio graecum ⲗⲓⲅⲛⲟⲛ est, ex contextu autem patet intelligi instrumentum quo numi explorantur vel probantur». — Amélineau l. l. Note möchte ⲗⲓⲅⲛⲟⲛ anders erklären: «Zoëga a fait observer que le mot ⲗⲓⲅⲛⲟⲛ était le mot grec λίχνον; et qu'il signifiait ici un instrument avec lequel on éprouve et on marque les pièces d'or: le poinçon; je crois qu'on peut expliquer autrement cette opération: le poinçonneur ayant marqué la pièce la jetait dans le couffe avec les autres, et c'est le sens premier du mot grec λίχνον = panier d'osier,

gegen die Münzen (νούμμος, *numus*, *nummus*), welche füllen ihr Gewicht auf der Wage (λίκνον) und gieb Acht auf jene alten (ἀρχαῖος) Münzen (νούμμος), welche über das (Normal) Gewicht der Münze (νούμμος) weit hinausgehn».

«Eine Münze, welche ihr Gewicht auf der Wage füllt» ist «eine Münze die das volle Gewicht hat».

**ϩⲟⲗⲟⲕⲟⲧⲧⲓⲛⲟⲥ**, eine der häufigeren Varianten[8]) für **ϩⲟⲗⲟⲕⲟⲧⲥⲓ**, entspricht zuweilen einem griech. νόμισμα, was auch den Solidus bezeichnet, so z. B. in den «Wundern des hl. Mena»[9]). In den altrussischen Menäen steht dafür «златникъ»[10]).

Kehren wir nun schliesslich zu unserem Kaufpreise zurück. M. E. bestand er nicht aus «dreissig Opfern und zwei Botaniaten», sondern aus «dreissig Solidi und zwei Botaniaten».

---

Nachträglich sehe ich, dass die Lesung Beermanns in der Erklärung der zweiten Beischrift von Gregorys Lesung im Contexte abweicht. Ersterer liest ἐλοκα$^{τν}$ (pag. 552), letzterer dagegen ἐλοκων$^{τγ}$ (fol. 72$^{r}$ col. 2. Z. 25) Auf der Photographie[10a]) glaube ich dentlich zu sehen: ἐλοκω$^{τν}$. Das kleine übergeschriebene ν ist sicher, während das bei Gregory hinter ω stehende ν in der Handschrift nicht zu sehen ist. Einige Zweifel könnten entstehen höchstens inbezug darauf, ob κω oder κα zu lesen sei.

---

couffe en Égypte». — **ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ** findet sich noch an einer anderen Stelle bei Schenute (Cod. Borg. CCIII. Amélineau, l. l. II pag. 132. Note): **ⲛ̄ⲥⲁϣϥ ⲛ̄ϣⲉ ϣⲙⲟⲩⲛ ⲛ̄ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ ⲉⲡⲇⲓⲡⲗⲟⲩⲛ**, was Amélineau übersetzt: «sept cent huit (fois) avec l'interêt au double». Dazu bemerkt A. noch in der Fussnote: «Cette traduction n'est pas certaine à cause du mot **ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ**: cependant on peut comprendre le mot **ⲙⲉⲥ** dans le sens d'interêt. Hier hat nun Amélineau **ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ** vollständig verkannt; er glaubt nämlich, dass hier ein Wort **ⲙⲉⲥ** stehe, das zur Noth die Bedeutung «interêt» haben könnte. Wir kennen ein Wort **ⲙⲏⲥⲉ : ⲙⲏⲥⲓ** «Zins» und von diesem könnte ja vielleicht eine constructe Form **ⲙⲉⲥ** existieren. Aber schon aus dem einen Grunde kann hier **ⲙⲉⲥ** mit **ⲙⲏⲥⲉ** nicht zusammenhängen, weil es mit keinem darauf folgenden Worte verbunden ist. und daher höchstens ein Status absolutus sein könnte. Wenn aber **ⲙⲉⲥ** ein Substantiv wäre, so müsste man doch fragen: was ist denn aber das unmittelbar vor ihm stehende **ⲛⲟⲩ**? Es kann doch unmöglich für **ⲛⲉⲩ** «ihre» (Plur.) dastehn. M. E. haben wir hier aber **ⲛⲟⲩⲙⲉⲥ**; daher ist hier zu übersetzen: «siebenhundert Münzen doppelt, zweimal». **ⲉⲡⲇⲓⲡⲗⲟⲩⲛ** ist Adv. = διπλοῦν, gebildet wie **ⲉⲡⲉϩⲟⲩⲟ**. — Crum, Ostraca Nr. 48.

8) Crum, Cat. Copt. mss. Brit. Museum pag. 157 a.

9) Помяловскій, Житіе преподобнаго Паисія Великаго и Тимоѳея Патріарха Александрійскаго повѣствованіе о чудесахъ Св. Великомученика Мины. (СПбургъ. 1900). pag. 65, 2. 27.

10) Великія Минеи Четіи. 11 Ноября. (Чудеса Св. Мины. Чудо 11-е, col. 474).

10a) II Abtheilung der Akadem. Bibliothek sub № XX O/2.

Den Schluss der Zeile möchte ich lesen βοτανα̃ δύο, abweichend von Gregory, welcher βοτανα̃ταδύο liest.

Noch an einer anderen Stelle dieser Beischrift gehe ich in der Auffassung mit Beermann auseinander.

Auf. S. 552 lesen wir «(irh) kaufte von Johannes und dem Prediger Sirotopulos den Ort Metochi». Der Text bei Gregory (fol. 72ʳ Col. 2. Z. 21—24) liest dafür folgendermassen:

ἠγόρασα
αποτὸνῑω̃καιτονκηρι
κονσηριτόπουλ[ον] τοπον
μετοχ́.

In seiner Erklärung setzt Beermann neben das Wort «Prediger» noch in Klammern κήρυξ. Im Texte findet sich aber an dieser Stelle weder κήρυξ, noch κήρυκα, sondern κηρικον, was Beermann mit «Prediger» übersetzt. Dieses κηρικον setzt natürlich einen Nominativ κηρικος voraus, in welchem m. E. der Personenname Κήρυκος steckt. Es ist derselbe Name, den einer der Heiligen trägt, welchen die Kirche geweiht war, wo sich die Koridethi-Evangelien lange Zeit befanden [11]).

Auch sonst ist Κήρυκος als Personenname zu belegen, so häufig in dem griechischen Martyrium der Heiligen Κήρυκος und der Ἰουλίττα [12]), und ferner bei Pape [13]) s. v.

Der Name Κήρικος Cirycus wird häufig verwechselt mit Κυριακός Cyriacus [14]), woher denn auch häufig die lateinische Form Cyricus statt Cirycus anzutreffen ist [15]). Etymologisch haben aber Κήρυκος (von κήρυξ) und Κυριακός (von κύριος) nichts miteiander gemein.

M. E. kaufte also Gregorios Otonl den Ort Metochi von einem Johannes und einem Kirikos, mit dem Beinamen Siritopulos (σηριτόπουλος). Beermann liest Sirotopulos.

---

11) Beermann l. l. pag. 505—509.

12) Analecta Bollandiana I (1882). pag. 194—207.

13) Wörterb. d. griech. Eigennamen.

14) Dillmann, Über die apokryphen Märtyrergeschichten des Cyriacus mit Julitta und des Georgius. (Sitz. Ber. Kgl. preuss. Akad. 1887 pag 339).

15) Analecta Bollandiana l. l. pag. 194.

## CXXXII. Koptische Denkmäler der Kaiserlichen Eremitage 1.

### 1.

### Bruchstück der «Memoiren» des Dioskoros[16]).

Papyrus. — 0,23 × 0,098 Cm. — In einer Columne geschrieben. — Von der Paginierung sind nur kümmerliche Spuren erhalten, die nicht mit Sicherheit zu lesen sind. Jedenfalls haben dort zweistellige Zahlen gestanden, wie es scheint aus den Dreissigern, da manche Spuren auf ⲗ weisen. — Erworben von W. v. Bock in Aegypten im Jahre 1896—97.

Ich gebe das vorliegende Fragment nach Photographieen, die ich Herrn Professor W. Beneševič verdanke[17]).

16) In der Abtheilung für Mittelalter und Renaissance.

17) Vergl. Б. А. Тураевъ, Коптскіе тексты, пріобрѣтенные экспедиціей пок В. Г. Бока въ Египтѣ, pag. 3. 4. — Sep.-Abdr. aus dem II. Bande der «Труды [XI] Кіевскаго Археологическаго Съѣзда». Mit 2 Tafeln: XXII. XXIII. Moskau 1902. Auf dem Umschlage steht: Матеріалы по археологіи Христіанскаго Египта.

Zu den «Memoiren des Dioskoros» vergl. noch:

Zoëga, Catalogus etc. pag. 99—107. — Enthält Auszüge aus dem Cod. Borg. LIV. ex volum. Vatic. LXIIX.

E. Revillout, Récits de Dioscore, éxilé à Gangres, sur le concile de Chalcédoine. (Revue égyptol. I. 1880, p. 187—189; II. 1882, 21—25; III. 1885, 17—24. Unvollendet geblieben. Enthält den Text im Auszuge nach dem Cod. Vaticanus LXVIII, entsprechend den Seiten 92, 1—9. 93, 12—98, 4. 98, 5—99, 7. 119, 13—121, 9. 135, 1—141, 14. der vollständigen Edition von Amélineau (s. weiter unten).

Вас. Болотовъ, Изъ церковной исторіи Египта I. «Разсказы Діоскора о халкидонскомъ соборѣ». (Христіанское Чтеніе 1884, II. p. 581—625; 1885, I, 9—94). — Auch separat p. 1—131. Behandelt den Text nach Revillout (s. o.) und den Auszügen bei Zoëga. — Zu dem unserem Fragmente entsprechenden Abschnitte vergl. p. 15 f. der Separatausgabe.

Amélineau, Panégyrique de Macaire de Tkôou par Dioscore d'Alexandrie in den «Monuments pour servir à l'histoire de l'Égypte chrétienne aux IV-e et V-e siècles pagg. 92—164. — (Mém. Mission au Caire IV. 1888). — Enthält den vollständigen (boheirischen) Text nach dem Cod. Vatic. LXVIII nebst Übersetzung. Der unserem Fragmente entsprechende Abschnitt steht auf pag. 120,2—121,3.

J. Krall, Koptische Beiträge zur ägyptischen Kirchengeschichte. I. Zu den «Memoiren» des Dioskoros. in den «Mittheilungen aus der Sammlung der Papyrus Erzherzog Rainer IV (Wien, 1888), pag. 63—74. — Enthält den sahidischen Text eines Bruchstücks der «Memoiren» nach zwei Pergamentblättern (Inv. kopt. Perg. Nr. 372) der genannten Sammlung. Sie entsprechen den Seiten 134,9—137,9 des boheirischen Textes bei Amélineau.

Die Sammlung der Papyrus Erzherzog Rainer besitzt noch ein Pergament-Blatt derselben Hs. cf. Papyrus Erzherzog Rainer. Führer durch die Ausstellung. Wien 1894, pag. 43. Nr. 112.— Inv. kopt. Perg. Nr. 371. Krall giebt daselbst folgende Inhaltsangabe des Blattes: «Diese Memoiren des von den Kopten hochgefeierten Patriarchen Dioskoros sind in die Form einer Lobrede gekleidet, welche der nach Gangres exilirte Patriarch bei Erhalt der Nachricht des Todes eines seiner getreuesten ägyptischen Anhänger, des Mönches Makarios von Kos, gesprochen.

**Recto.**

[αν]αντα επ̄ρρο [ν̇]ατ
[μ]ου πεχ̄ς̄ · ν̇ςϊ̈
[ου]ρ μν̄ νεπατρϊ̈κϊ̈
[ος] εταϩερατου επ̄ρρο ·
ϣαυςπουδαζε
[ε]φορεϊ̈ ν̇νευϩοϊ̈τε
[ε]τνανουου · ϫε ευ
εουων̄ϩ εβολ ν̇ςαϊε
παρα νεταϩερατου
επ̄ρρο · ταϊ ϩωωϥ
[Τε ταϩε ϯναϩαρεϩ ε̇
ταϣτην εςραϩε μ̄ν
πεφελωνϊ̈ον ϣα
πναυ εϯναβωκ τ[α]
[ϩ]ωλϭ̇ ενν̇τα ταψ[υ]
[χ]η μερϊ̈του · ετε
[ϊ̈ωϩ]αννης πβαπ
[τϊ̈]στης πε μ̄ν ελϊ̈σσαϊ̈
[ος] πεπροφητης.
[Ν̄τερ̄]ϥ̄ϫε ναϊ̈ αϊ̈[ρ̄]
[ϣ]πηρε ν̇ν̄ϥϣαϫε
[ετϩ]ολϭ̇ · μν̇νςα
[ναϊ̈] αυϫϊ̈τ̄ν
[εϩουν ϣα π̄ρρο]
[Αυω αϥϣαϫε ν̄]

**Verso.**

ταπολογϊ̈α μ̇π[ναυ]
ετ̄μμαυ ν̇τε[ρου]
τ̄μκααϥ εϩου[ν νε]
μαν · εϥϫω μ̇[μος]
ϫε πϩωςετο ν̇[ϣο]
μν̄τ ν̇καπ μ[ϥ̄]
ϭ[ε]πη ε̇ςωλ̄π ·
εϣϫε μ̇πετν̄[κα]
ατ ν̇ε̄ι εϩουν ε[ϊ̈ς]
νϣομν̄τ ϩν̄ τ
επαρχϊ̈α αυεϊ̈ ε
ϩουν · εουν̇ταυ
μ̇μαυ μ̇πωρ̄ϫ [ν̇]
τπϊ̈στϊ̈ς παρα επ[ϊ̈ς]
κοπος νϊ̈μ ·
Ανοκ δε ν̄τερ[ϊ̈κω]
τε μ̇πεϊ̈ϩε μα[κα]
ρϊ̈ος εϥο[υνϩ ν̇ςωϊ̈]
αϊ̈ρ̄θε ϩως ν̄[ταυκα]
παλας ϩϊ̈ρ̄μ̄ π[ρο]
μαλλον τα[απε]
[Ντε]υνου αϊ̈κ[ωτε μ̄]
πα[ϩ]ο επαϩο[υ]
ευνοταρϊ̈[ος]
[εϥαϩερατϥ̄]

Cod. Copt. Vatic. (Amélineau l. l. 120,2—121,3).

ναϩϯ εροι παϣηρι ϫε ενε ουοντηι ϩϩανκεϩβωϲ ευλαμ εϩοτε ναι ναινατνιτου ϧιωτ νταερφοριν ϩωϥ ϩϩανϩβωϲ ενανεϥ ειϩηλ εερ-απανταν επουρο π̄χ̄ϲ̄·νιϲιουρ γαρ νεμ νιπατρικιοϲ ετοϩι ερατου επουρο ντε παικοϲμοϲ ουοϩ ϣαυινε ϲερφοριν ϩϩανϩβωϲ <ε>νανεϥ ϫε ντουουωνϩ εβολ ετοι νϲαιε ϩοτε νη ετοϩι ερατου τηρου. φαι ϩω πε παρηϯ ειιε ммοι ειαρεϩ 00) εταϣθην εϲραϧι νεμ ταφελονιη ϣαϯϣε νηι ντατομντ ενη ετα ταψυχη μενριτου ετε ιωαννηϲ πιβαπτιϲτηϲ πε νεμ πιελιϲεοϲ πιπροφητηϲ. ναι δε εϥϫω ммωου αιερ-ϣφηρι εϫεν νεϥϲαϫι ετϩολϫ. ουοϩ μενενϲα ναι αυϭιτεν εϧουν ϣα πουρο ουοϩ αυερ-κωλυιν ναββα μακαριοϲ εϣτεмϩωλ εϧουν επιϲυνεδριον νεмαν νϫε νιϲιλεντιαριοϲ. ουοϩ αϥϫω μπαιϲαϫι μπιναυ ετεммαυ εϥϫω ммоϲ ϫε πινοϩ ετοι ν̇ϥ ηρο μπαϥϲωλπ νχωλεм καν ιϲϫεν μπετενχαν εϧουν αλλα ιε ̄γ̄ ϧεν ταεπαρχια αυι εϧουν εουοντωου μπιταϫρο ντε πιναϩϯ εϩοτε επιϲκοποϲ νιβεν ουοϩ ϲεοι νεμπειροϲ εμαϣω. ανοκ δε εταιϫουϣτ μπιναυ επιϧελλο εϥουεϩ νϲωι αιερ μφρηϯ ιϲϫεν αυχα παλαϲ ϩιρεν πιρο μαλλον δε ταλφε. νϯουνου αικοττ αιναυ εουνοταριοϲ εϥοϩι ερατϥ πεϫηι ναϥ etc.

00) Bei Amélineau steht ειαρεϥ, wohl ein Druckfehler.

*Und als wir ans Ufer gelangt waren, folgte uns der heilige Apa Makari(os), indem er schmutzige Kleider anhatte. Petros, der Diakon* (διάκων) *antwortete und sprach zu ihm: «Abba Makari(os), lege köstliche Kleider an, denn wir gehn, dem Könige zu begegnen* (ερ-ἀπαντᾶν)». *Es sprach Makari(os) zu ihm: «Mein Sohn, das Herz des Königs ist zehntausendmal schmutziger, als diese Kleider, welche ich anhabe. Glaube mir, mein Sohn, wenn ich Kleider hätte, die schmutziger wären, als diese, würde ich sie anlegen, würde aber schöne Kleider tragen* (φορεῖν), *wenn ich gienge um zu*[18]) begegnen (ἀπαντᾶν)

---

Das ausgestellte Blatt erzählt, wie Makarios und Schenute bei ihrer Fahrt zum Concil von Ephesus einen Tempel des heidnischen Gottes Kothos dem Untergange weihten. Bei diesem Anlasse fand der Oberpriester des Kothos, Homeros mit Namen, den Tod. Man sieht aus dieser Stelle, dass noch in der Mitte des V. Jahrhunderts, also lange nach jener bekannten Verordnung des Theodosios, Heiden in Ägypten vorkamen».

Vergl. dazu Amélineau l. l. pagg. 115—118.

Vergl. ferner:

Zoëga l. l. pag. 280 f. Cod. Sah. CLXV. — 2 Blätter. — Pergament. — pagg. ϲⲙⲁ̅.ϲⲙⲃ̅. — Text. — Übersetzt bei

Crum, Coptic texts relating to Dioscorus of Alexandria in «Proceedings Soc. Bibl. Arch. XXV (1903) pag. 275 f. — Zu derselben Hs. gehört auch ein kurzes Fragment des Brit. Museums (Or. 3581 B 41 = Crum, Cat. Nr. 333). Es ist das letzte Blatt der Lage ⲕⲃ̅. — Vermuthlich aus einem Encomium. — Unveröffentlicht.

Ausserdem sind bei Crum, Coptic texts etc., veröffentlicht und übersetzt:

1) drei Papyrusfragmente nach Abschriften Arthur Des Rivières' (annähernd aus dem J. 1845) in der Königl. Bibliothek zu München (Kopt. Hs. No. 3. — Blatt LXVIII pag. ⲉ̅ . ⲋ̅, LXXIII erstes Bl. der Lage ⲃ̅ und LXIX. Halm-Aumer, Verz. d. oriental. Hss. I, IV. 101, 103). — Das 1. Fragment scheint eine Einleitung zu unserem Encomium zu enthalten, während das 2. dem boh. Texte bei Amélineau l. l. pag. 98,3–8; 98,10—99,1 und das 3-te l. l. pag. 119, 1–6; 8–14 entspricht. — Diese Fragmente gehören vermuthlich zu unserem Papyrusfragmente und zwar scheint letzteres, welches bei Amélineau pag. 120,2—121,3 entspricht, dem dritten, Rivières'schen Fragmente gefolgt zu sein.

2) Sieben Papyrusfragmente, ebenfalls nach Abschriften Des Rivières'. — Bruchstücke einer «Vita des Dioscorus», entsprechend einer syrischen Vita, herausg. von Nau in Journ. asiat. X$^{e}$ Série I (1903), 5–108; 241–310.

| | |
|---|---|
| Blatt XCVI | = Syr. Vita, § 11 |
| » XCVII | scheint hierher zu gehören |
| » LXX, p. ⲧ̅ⲑ̅·ⲧ̅ⲓ̅ | = Syr. Vita, § 13 |
| » LXXXIII | = » » § 17 |
| » LXXII | = » » § 18 |
| » LXXI, p. ⲧ̅ⲏ̅ⲍ̅·ⲧ̅ⲏ̅ⲏ̅ | = » » § 19 |
| » XCII | = » » letzter § (?). |

Crum l. l. 268, 270—274.

3) Cairo No. 8084. — 1 Blatt. — Pergament. — Bruchstück aus einem Encomium.

Crum, l. l. p. 274.

18) Zu Anfang der Übersetzung gebe ich zum besseren Verständniss einen kleinen hier cursiv gedrucken Abschnitt nach dem boheirischen Texte.

dem unsterblichen Könige Christus. Die Eunuchen und die Patricier (πατρίκιος, *patricius*) sind eifrig bemüht (σπουδάζειν) zu tragen (φορεῖν) ihre schönen Kleider, damit sie erscheinen schöner als (παρά) die, welche stehn bei dem Könige. Ebenso werde auch ich mein reines Kleid und mein priesterliches Gewand (φελόνιον) hüten bis zu der Stunde, in welcher ich gehn und mich vereinigen werde mit denen, welche meine Seele (ψυχή) geliebt hat, das sind Johannes der Täufer (βαπτίστης) und Elisa der Prophet (προφήτης)».

Als er (Dioskoros) dieses sagte, bewunderte ich (Makarios) seine süssen Worte. Darauf wurden wir *zum Könige* geführt. *Und er sagte* (Verso) zu seiner Rechtfertigung (ἀπολογία) zu jener Stunde, als man ihn mit uns nicht hineinliess, indem er sprach: «Die Schnur von drei Fäden reisst nicht Eccles. 4, 12.
leicht entzwei».—Wenn ihr mich nicht hineingehn lasst, so sind (doch) drei von der Eparchie (ἐπαρχία) hineingegangen, welche die Festigkeit des Glaubens (πίστις) haben, mehr als (παρά) alle Bischöfe (ἐπίσκοπος)».

Als ich mich aber (δέ) umwandte, fand ich Makarios nicht mir nachfolgend. Ich wurde als ob (ὡς) meine Zunge mir aus dem Munde, vielmehr noch (μᾶλλον) (als ob) mein Kopf mir fortgenommen worden wäre. Sogleich wandte ich mein Gesicht zurück ⟨und sah⟩ einen Notarius (νοτάριος) dastehn. *Ich sprach zu ihm.*

## Anmerkungen.

*Recto* 1/2. ⲡⲣ̄ⲣⲟ [ⲛ̄]ⲁⲧ[ⲙ]ⲟⲩ «der unsterbliche König», boh. nur ⲡⲟⲩⲣⲟ «der König».

4. — ⲉⲧⲁϩⲉⲣⲁⲧⲟⲩ ⲉⲡⲣ̄ⲣⲟ «welche stehn bei dem Könige», boh. ⲉⲩⲟϩⲓ ⲉⲣⲁⲧⲟⲩ ⲉⲡⲟⲩⲣⲟ ⲛ̀ⲧⲉ ⲡⲁⲓⲕⲟⲥⲙⲟⲥ «welche stehn bei dem Könige dieser Welt (κόσμος)».

5. — ⲉⲡⲟⲩⲇⲁⲍⲉ (σπουδάζειν) boh. ⲓⲏⲥ «eilen».

6. — ⲛⲉⲩϩⲟⲓ̈ⲧⲉ [ⲉ]ⲧⲛⲁⲛⲟⲩⲟⲩ «ihre schönen Kleider», boh. ϩⲁⲛϩⲃⲱⲥ ⲉⲛⲁⲛⲉⲩ «schöne Kleider», als Gegensatz zu ϩⲁⲛⲕⲉϩⲃⲱⲥ ⲉⲩⲗⲁⲙ «andere schlechte Kleider». Letzteres ist nur boh. erhalten, sah. dürfte dafür gestanden haben: ϩⲉⲛⲕⲉϩⲃ̄ⲥⲱ ⲉⲧⲗⲁⲁⲙ. Vgl. Jac. II, 2. ⲟⲩϩⲏⲕⲉ ϩⲛ̄ ⲟⲩϩⲃ̄ⲥⲱ ⲉⲥⲗⲁⲁⲙ. πτωχὸς ἐν ῥυπαρᾷ ἐσθῆτι. — Apok. arch. Mich. pag. 5a 2. 3. ⲛⲉϩⲃ̄ⲥⲱ ⲉⲧⲗⲁⲁⲙ.

17—19. — Johannes der Täufer und Elisa (Elisaeos) der Prophet werden häufig zusammen genannt, so z. B. bei Amélineau l. l. pag. 119. 158. Das erklärt sich daraus, dass ihre Gräber zusammen lagen. Vgl. Cod. Borg. CLX. Z. 263. 22. 23. ⲡⲉⲙϩⲁⲁⲩ ⲛ̄ⲓⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ ⲡⲃⲁⲡⲧⲓⲥⲧⲏ̄ⲥ «das Grab Johannes des Täufers und Élissaios des Propheten». Nach dem koptischen und äthiopischen Synaxar fällt des Gedächtniss der Auffindung ihrer Gebeine auf den 2 Payni (Senê).

24. — ergänze ich nach boh. ⲉϧⲟⲩⲛ ϣⲁ ⲡⲟⲩⲣⲟ zu ⲉϩⲟⲩⲛ ϣⲁ ⲡⲣ̄ⲣⲟ.

25 — *Verso* 1—4. ergänze ich zu: [ⲁⲩⲱ ⲁϥϣⲁϫⲉ ⲛ̄]ⲧⲁⲡⲟⲗⲟⲅⲓ̈ⲁ ⲙ̄ⲡ[ⲛⲁⲩ] ⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲛ̄ⲧⲉ[ⲣⲟⲩ]ⲧⲙ̄ⲕⲁⲁϥ ⲉϩⲟⲩ[ⲛ ⲛⲉ]ⲙⲁⲛ. «Und er sagte die Rechtfertigung (ἀπολογία) zu jener Stunde, als man ihn mit uns nicht hineinliess». Hier ist vermuthlich zwischen ⲕⲁⲁϥ und ⲉϩⲟⲩⲛ ausgefallen ⲛ̄ⲉⲓ̈. Vergl. Z. 8. 9. ⲉϣϫⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲛ̄[ⲕⲁ]ⲁⲧ ⲛ̄ⲉⲓ̈ ⲉϩⲟⲩⲛ «wenn ihr mich nicht hineingehn lasst». Der boh. Text hat hier abweichend: ⲟⲩⲟϩ ⲁⲩⲉⲣ-ⲕⲱⲗⲩⲓⲛ ⲛ̀ⲁⲃⲃⲁ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓⲟⲥ ⲉϣⲧⲉⲙϩⲱⲗ ⲉϧⲟⲩⲛ ⲉⲡⲓⲥⲩⲛⲉⲇⲣⲓⲟⲛ ⲛⲉⲙⲁⲛ ⲛ̀ϫⲉ ⲛⲓⲥⲓ-

λεντιαριος · ουοϩ αϥϫω μπαισαϫι μπιναυ ετεμμαυ. «Und es hinderten (κωλύειν) den Abba Makarios hineinzugehn in den Rath (συνέδριον) mit uns die Silentiarier (σιλεντιάριος). Und er sprach dieses Wort zu jener Stunde».

5—7.—πϩωс ετο ṅ[ϣο]μн̄т ṅκαπ μ[ϥ̄]ϭ[ε]πн ἐсωλп̄, boh. πиноϩ ετοι н̄т̄ нρομπαϥсωλп нχωλεм. Wir haben hier Eccles. 4, 12. τὸ σπαρτίον τὸ ἔντριτον οὐ ταχέως ἀπορραγήσεται. In den Borgianischen Fragmenten (Ciasca) lautet diese Stelle: αυω̄ πϩωс’ ε̄το п̄ϣομн̄т п̄ρο нϥ̄нαϭεпε[sic] αн ε̄сωλп̄. Interessant ist, dass in unserem Texte ἔντριτον durch н̄ϣωμн̄т н̄καп wiedergegeben ist. Boh. findet sich diese Stelle noch einmal, und zwar auch nur als Citat in den «Virtutes S. Macarii»[19]). Kirchensl. lautet die Stelle: ѝ вéрвь треплетéна не скóрѡ расторгнетсѧ, russ. «и нитка, втрое скрученная, не скоро порвется».

12—15.—εоуṅтαу ṁμαу ṁπωρ̄ϫ̄ [ṅ]тпϊстϊс παρα επ[ϊс]κοπος нϊм. «welche die Festigkeit des Glaubens haben, mehr als alle Bischöfe»]. Zu ωρ̄ϫ̄ «Festigkeit, Zuverlässigkeit» ἀσφάλεια stimmt auch boh. ταϫρο. Boh. hat hier noch den Zusatz: ουοϩ сεοι нεμπειρος εμαϣω «und sie sind sehr erfahren (ἔμπειρος)».

16—18.—Ἀнοκ ϫε п̄τερ[ϊκω]τε ṁπεϊϩε μα[κα]ρϊοс εϥο[υнϩ ṅсωϊ] «als ich mich umwandte fand ich Makarios nicht mir folgend».] Vor μα[κα]ρϊοс ist hier die Partikel ε ausgefallen. Boh. αнοκ ϫε εταιϫουϣт μπιναυ επιϩελλο εϥουεϩ нсωι, was Amélineau etwas frei übersetzt: «Et moi lorsqu’à ce moment je vis le vieillard éloigné de moi». Diese Auffassung ist aber nicht gut möglich, denn μπιναυ ist hier nicht «à ce moment», sondern «ich sah nicht», dem in unserem Papyrus entspricht: ṁπεϊϩε «ich fand nicht». Auch «éloigné de moi» ist nicht zulässig, da der Text εϥουεϩ нсωι liest, was nur «mir nachfolgend» übersetzt werden kann. «Éloigné de moi» müsste εϥουε ṁμοι heissen. Auf Grund des boh. εϥουεϩ нсωι können wir in unserem Texte mit Sicherheit ergänzen: εϥο[υнϩ ṅсωι]; ṅτερ... τε kann wohl kaum anders, als zu ṅτερ[ικω]τε ergänzt werden. Der boh. Text wäre hier zu überzetzen: «Als ich aber (δέ) aufblickte, sah ich den Greis mir nachfolgend nicht».

19—21.—αϊρ̄θε ϩωс п̄[сεκα] παλαс ϩϊρм̄ п[ρο] μαλλοн τα[απε] «ich wurde als ob (ὡς) meine Zunge aus dem Munde, vielmehr noch (μᾶλλον), (als ob) mein Kopf mir fortgenommen worden wäre». Boh.

19) Annales du Musée Guimet XXV, pag. 127,10.

liest hier: ⲁⲓⲉⲣ ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲓⲥϫⲉⲛ ⲁⲩⲭⲁ ⲡⲁⲗⲁⲥ ϩⲓⲣⲉⲛ ⲡⲓⲣⲟ ⲙⲁⲗⲗⲟⲛ ⲇⲉ ⲧⲁⲁⲫⲉ. Ich habe hier nach dem Boh. ergänzt.

22—25.—[ⲛⲧⲉ]ⲩⲛⲟⲩ ⲁⲓ̈ⲕ[ⲱⲧⲉ ⲙ̅]ⲡⲁ[ϩ]ⲟ ⲉⲡⲁϩⲟ[ⲩ] ⲉⲩⲛⲟⲧⲁⲣⲓ̈ⲟⲥ [ⲉϥⲁϩⲉⲣⲁⲧϥ̅] «Sogleich wandte ich mein Gesicht zurück ‹und sah› einen Notarius (νοτάριος) [dastehn]». Nach ⲉⲡⲁϩⲟ[ⲩ] ist hier sicher ⲁⲓ̈ⲛⲁⲩ ausgefallen, wie boh. zeigt.—Zu meiner Ergänzung vergl. Mart. S. Heraclidis: ⲁϥⲕⲱⲧⲉ ⲙ̅ⲡⲉϥϩⲟ ⲉⲡⲓ̅ⲏⲃⲧ.. [20]) «er wandte sein Gesicht nach Osten».

---

20) Meine «Bruchstücke kopt. Märtyrerakten» I—V, pag. 24b 25–27.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# О значеніи кислорода при прорастаніи сѣмянъ гороха.

Вл. П. Мальчевскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 мая 1913 г.).

Работы, посвященныя вопросу вліянія кислорода на прорастаніе сѣмянъ, весьма многочисленны, и уже нѣкоторое знакомство съ ними указываетъ на самое разнообразное отношеніе изслѣдуемыхъ объектовъ къ временному и постоянному анаэробіозу. Никакихъ общихъ правилъ въ этомъ отношеніи найти невозможно.

Однако изслѣдованія надъ прорастаніемъ сѣмянъ водныхъ и болотныхъ растеній указываютъ на тѣсную связь, существующую между отношеніемъ этихъ сѣмянъ къ кислороду и тѣми біологическими условіями, среди которыхъ происходитъ обычное развитіе сѣмянъ въ природѣ.

Въ то время какъ у большинства сѣмянъ интенсивность анаэробнаго дыханія, слѣдовательно и энергія, доставляемая этимъ процессомъ, оказывается совершенно недостаточной для пробужденія сѣмени — сѣмена нѣкоторыхъ водныхъ и болотныхъ растеній, повидимому, совершенно не нуждаются въ кислородѣ воздуха при прорастаніи. Опыты Takahaschi[1]) надъ рисомъ показали, что зерна риса, помѣщенныя въ плотно закрытый сосудъ со свѣжепрокипяченной водой, т. е. въ условія полнаго, какъ говоритъ авторъ, анаэробіоза, начинали прорастать, и развивающіеся корешки и первые листья достигали значительныхъ размѣровъ. Не производя количественнаго учета продуктовъ этого анаэробнаго прорастанія, Takahaschi ограничился положительными качественными пробами на $CO_2$ и спиртъ и констатированіемъ большой потери сухого вѣса сѣмянъ. Crocker[2]) указалъ на способность сѣмянъ *Euchornia* и *Alisma* прорастать въ условіяхъ полнаго анаэробіоза, а Lehmann[3]) наблюдалъ анаэробный ростъ сѣмянъ *Glyceria fluitans*.

1) Takahaschi. Bull. Agric. Tokyo **6.** 1909. p. 439.
2) W. Crocker. The Bot. Gaz. **42.** 1906. p. 265.
3) E. Lehmann. Jahrb. wiss. Bot. **49.** 1911.

Въ другихъ случаяхъ у большинства сѣмянъ сухопутныхъ растеній интенсивность анаэробнаго дыханія существенно мѣняется или отъ незначительныхъ количествъ кислорода, или отъ кажущейся на первый взглядъ незначительной разницы въ самихъ сѣменахъ и измѣненій внѣшнихъ условій. Подтвержденіемъ этого можетъ служить работа Schull'а[1]) надъ сѣменами *Xanthium spin.* Авторъ различаетъ верхнія и нижнія сѣмена — по ихъ расположенію на растеніи. Проращивая сѣмена въ токѣ воздуха подъ опредѣленнымъ постояннымъ давленіемъ, т. е. при опредѣленномъ парціальномъ давленіи кислорода, авторъ нашелъ, что въ то время какъ нижнія сѣмена *Xanthium* довольствуются 9,5 mm. парц. давленія кислорода, верхнія могутъ проростать только при 12,5 mm. Съ измѣненіемъ внѣшнихъ условій, съ повышеніемъ t° на 10°, требованія сѣмянъ къ кислороду понижаются—для нижнихъ до 3 mm., а для верхнихъ до 7 mm. Авторъ приходитъ къ выводу, что для прорастанія сѣмянъ требуется опредѣленный толчокъ, опредѣленное первоначальное развитіе энергіи прорастанія. Этотъ выводъ, мнѣ кажется, подтверждается работой Худякова[2]) надъ зависимостью анаэробнаго дыханія отъ температуры: съ повышеніемъ t° повышается и интенсивность анаэробнаго дыханія. Въ опытахъ Schull'а съ повышеніемъ t° соотвѣтственно понижается необходимое для прорастанія количество кислорода.

Всѣ приведенныя работы основаны или на учетѣ процента проросшихъ сѣмянъ, или на измѣреніяхъ пробивающихся корешковъ въ различныхъ условіяхъ опыта и не касаются химизма процессовъ, учета продуктовъ обмѣна веществъ. Въ этомъ отношеніи, работъ, произведенныхъ въ условіяхъ строгаго анаэробіоза или въ условіяхъ постояннаго снабженія сѣмянъ опредѣленной газовой смѣсью, значительно меньше. Обычно при изслѣдованіяхъ анаэробнаго дыханія сѣмена переводятся въ токъ водорода или азота послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго размачиванія на воздухѣ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ не можетъ, несомнѣнно, не сказываться на дальнѣйшемъ анаэробномъ обмѣнѣ веществъ.

Работа Годлевскаго и Пользенюша[3]) объ анаэробномъ дыханіи и образованіи спирта сѣмянъ гороха, съ весьма длительными опытами въ условіяхъ строго анаэробныхъ, показываетъ, что сѣмена продолжаютъ выдѣлять $CO_2$ въ теченіе 6 недѣль и только послѣ третьей недѣли это выдѣленіе начинаетъ итти на убыль. При этомъ авторы отмѣчаютъ полное отсутствіе про-

---

1) Ch. Schull. The Bot. Gazette. **52.** 1911. p. 453.

2) Худяковъ. Landwirtsch. Jahrb. **23.** 1894, p. 333.

3) Godlewski und Polzeniusz. Bull. intern. de l'Acad. d. sc. de Cracovie 1901. p. 227.

растанія гороха въ анаэробныхъ условіяхъ. Набокихъ[1]), оспаривая это наблюденіе, показалъ незначительный ростъ молодого корешка гороха также въ анаэробныхъ условіяхъ, но методика опытовъ Набокихъ существенно разнится отъ методики Годлевскаго въ томъ отношеніи, что у Набокихъ сѣмена до опыта размачивались въ водѣ на воздухѣ отъ 28 час. до 4 сутокъ, послѣ чего эвакуаціей начинался опытъ. Въ другихъ опытахъ Набокихъ имѣлъ дѣло или съ отрѣзками стеблей, или съ корешками уже выросшими на воздухѣ. Такое, повидимому, незначительное измѣненіе внѣшнихъ условій, какъ размачиваніе сѣмянъ до опыта, можетъ быть, повышало энергію анаэробнаго дыханія ихъ и этимъ вызывало начало роста. Lehmann[2]), повторяя опыты Набокихъ также съ размоченными на воздухѣ сѣменами, наблюдалъ незначительный приростъ корешка у гороха только въ первые часы анаэробіоза.

Наконецъ, можно думать, что пробудить сѣмя къ жизни значительнымъ повышеніемъ анаэробнаго дыханія возможно и помимо кислорода воздуха, безъ его участія, даже у сѣмянъ, требующихъ кислорода для прорастанія. Палладинъ[3]) въ работѣ своей «О значеніи дыхательныхъ пигментовъ въ окислительныхъ процессахъ растеній и животныхъ» даетъ слѣдующую схему дыханія растеній съ участіемъ дыхательныхъ пигментовъ, при чемъ «полное разрушеніе глюкозы во время дыханія происходитъ слѣдующимъ образомъ:

1) Анаэробное расщепленіе глюкозы съ присоединеніемъ воды....

2) Передача водорода вновь полученныхъ веществъ дыхательному пигменту.

3) Отнятіе водорода отъ редуцированнаго дыхательнаго пигмента и окисленіе его до воды....

Анаэробная стадія:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 12\,R = 6\,CO_2 + 12\,RH_2$$

Аэробная стадія:

$$12\,RH_2 + 6\,O_2 = 12\,H_2O + 12\,R.$$

На основаніи этой схемы мыслимо выдѣленіе всего углерода изъ глюкозы въ видѣ углекислоты анаэробнымъ путемъ, если бы въ растеніяхъ было значительное количество дыхательнаго пигмента»[4]).

1) Набокихъ. Временный анаэробіозъ высшихъ растеній. 1905.

2) Lehmann. L. c.

3) В. И. Палладинъ. Значеніе дыхательныхъ пигментовъ и т. д. Изв. Имп. Акад. Н. с. 437. 1912.

4) В. И. Палладинъ. L. c. стр. 446.

По предложенію проф. В. И. Палладина первые опыты были поставлены мною именно въ этомъ направленіи.

Сѣмена гороха, сами по себѣ весьма бѣдные пигментомъ, снабжались имъ искусственно, при чемъ роль такого дыхательнаго пигмента играла *Methylenblau*, способная, присоединяя водородъ, переходить въ лейкосоединеніе и снова затѣмъ въ присутствіи кислорода воздуха окисляться съ образованіемъ краски. Предполагалось, что при достаточномъ количествѣ введенной краски — въ анаэробныхъ условіяхъ, слѣдуя вышеприведенной анаэробной стадіи схемы Палладина — возможно будетъ значительное повышеніе интенсивности выдѣленія $CO_2$ (т. е. повышеніе энергіи дыханія), съ пробужденіемъ сѣмянъ изъ покоя.

Изслѣдованій о вліяніи *Methylenblau* на дыханіе растеній — не много. (Я не касаюсь здѣсь извѣстныхъ старинныхъ работъ Erlich'a[1]) и Spina[2]) относительно возстановительныхъ свойствъ живыхъ тканей и обширнаго примѣненія *Methylenblau* въ бактеріологіи для учета возстановительныхъ свойствъ различныхъ бактерій[3]). Работа Палладина, Корсаковой и Гюббенетъ[4]) и работа Гюббенетъ[5]) показываютъ, что верхушки *Vicia Faba* значительно повышаютъ выдѣленіе $CO_2$ при дѣйствіи *Methylenblau* на воздухѣ; что касается сѣмянъ гороха, то живыя окрашенныя сѣмена въ токѣ водорода выдѣляютъ то же количество $CO_2$ что и на воздухѣ (т. е. отношеніе $\frac{I}{N}$ въ этомъ случаѣ около единицы), въ то время какъ неокрашенная порція сѣмянъ въ водородѣ выдѣляетъ $CO_2$ меньше воздушной $\left(\frac{I}{N} < 1\right)$. Однако во всѣхъ этихъ опытахъ сѣмена опять-таки до анаэробіоза размачивались на воздухѣ.

По мѣрѣ того, какъ я производилъ опыты съ *Methylenblau* въ условіяхъ возможно полнаго анаэробіоза, выяснялась роль кислорода для этихъ процессовъ, а потому я перешелъ къ опытамъ съ учетомъ углекислоты и спирта, безъ *Methylenblau*.

Для всѣхъ опытовъ брался опредѣленный сортъ гороха (Викторія, полевой гладкій) — по 20 грм. (около 58 сухихъ горошинъ). Для полученія возможно чистыхъ условій опыта горохъ обеззараживался бромной водой, по Половцову[6]), но при t° 25° — 27°, для болѣе дѣйствительнаго дѣйствія

---

1) P. Ehrlich. Das Sauerstoff-Bedürfniss des Organismus 1885.

2) A. Spina. Experimentelle Beiträge.... 1889. Prag.

3) E. B. Fred.; Carapelle; Müller; Smith; Centr. f. Bacter. 1896, 1899, 1908, 1911 гг.

4) W. Palladin, E. Hübbenet und M. Korsakow. Biochem. Zeitschr. **35.** 1911. p. 1.

5) Тр. Имп. С.-Пб. О. Е. т. XLII. 1911 г. № 7—8.

6) Половцовъ. Изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній. Зап. Имп. Акад. Н. 1901.

брома. Затѣмъ, обработанные такимъ образомъ сѣмена помѣщались въ приборахъ для дыханія Половцова-Рихтера и здѣсь, послѣ отмыванія брома стерильной водой или растворомъ *Methylenblau* (въ тѣхъ случаяхъ, когда краска давалась съ самаго начала опыта), оставались въ теченіе всего опыта.

*Methylenblau* примѣнялась фабрики Grübler'a (nach Ehrlich, rectificat).

По окончаніи большинства опытовъ производилась проба на ихъ стерильность: изъ каждаго сосуда послѣ его взбалтыванія бралось по нѣскольку капель жидкости и по одному сѣмени въ пробирку съ бульономъ. Пробирки оставлялись стоять въ условіяхъ опыта (при комнатной t°) на продолжительное время. Въ случаяхъ зараженія бульона, замѣтное развитіе бактерій (помутнѣніе среды) начиналось не ранѣе 4-го дня (неокрашенныя порціи) или не ранѣе 6-го дня (окрашенныя порціи). Изъ 9 пробъ на стерильность — положительные результаты, въ смыслѣ отсутствія зараженія, дали 3 (всѣ изъ порцій окрашенныхъ).

Анаэробныя условія создавались пропусканіемъ черезъ приборъ тока азота изъ бомбы съ сжатымъ газомъ. Азотъ промывался для удаленія возможной примѣси кислорода и углекислоты черезъ 2 или 3 промывныхъ сосуда (Вульфова склянка и промывалки Тищенко) съ прозрачнымъ вначалѣ пирогаллатомъ. Передъ каждымъ опытомъ одна изъ промывалокъ, ближайшая къ бомбѣ, смѣнялась. Чтобы убѣдиться въ подачѣ азота, лишеннаго слѣдовъ кислорода, непосредственно передъ приборомъ иногда помѣщалась изогнутая угломъ стеклянная трубка съ нѣсколькими каплями прозрачнаго пирогаллата; прозрачность этого раствора въ теченіе всего опыта давала увѣренность въ чистотѣ азота. Опыты въ анаэробныхъ условіяхъ требовали немедленнаго созданія этихъ условій, а потому тотчасъ же послѣ обеззараживанія и промыванія сѣмянъ, приборы съ сѣменами эвакуировались масляннымъ насосомъ до 6—8 mm. давленія, при чемъ жидкость (вода, растворъ краски) въ приборахъ часто закипала.

При троекратномъ разрѣженіи, послѣ каждаго изъ нихъ, приборы съ вакуумомъ оставлялись на 10—15 минутъ, а затѣмъ наполнялись до нормальнаго давленія азотомъ.

Послѣ четвертой, послѣдней эвакуаціи пускался постоянный токъ азота. Въ опытахъ съ воздухомъ этотъ послѣдній пропускался черезъ двѣ промывалки съ натронной известью. Опредѣленіе $CO_2$ производилось трубками Петтенкофера[1]); опредѣленіе спирта послѣ соотвѣтственныхъ реакціи

---

1) E. Abderhalden. Bioch. Arbeitsmeth. Bd. III. p. 479. Описаніе метода.

на алдегиды и кетоны (фуксиносѣрнистой кислотой и реакціей Легаля[1]) и послѣ отгоновъ — окисленіемъ спирта хромовой смѣсью[2]). Этотъ простой, удобный и точный методъ былъ провѣренъ кріоскопомъ и далъ вполнѣ пріемлемые результаты. (Описаніе этого метода будетъ дано при изложеніи пріемовъ опредѣленія спирта въ опытѣ 7). Задерживался же спиртъ передъ Петтенкоферовскими трубками — промывалками, емкостью въ 500 кб. см. съ дистиллированной водой. По указанію Костычева[3]) этотъ способъ не даетъ утечки спирта, даже при промываніи воздуха, прошедшаго непосредственно черезъ растворъ спирта — и былъ также провѣренъ.

Убиваніе сѣмянъ производилось по способу Палладина[4]) — замораживаніемъ — при чемъ тѣ же сосуды, въ которыхъ находились сѣмена во время опыта, плотно закрывались зажимами и стеклянными пробками, а затѣмъ помѣщались непосредственно въ снѣгъ съ охладительной смѣсью внѣ лабораторіи. Температура при этомъ колебалась въ началѣ опыта отъ — 23° до — 18° и въ концѣ отъ —16° до —5°.

Наконецъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда было необходимо ввести въ сосудъ во время опыта растворъ краски въ анаэробныхъ условіяхъ, этотъ послѣдній стерилизовался въ промывалкѣ съ трубками, запертыми ватными пробками и быстро остужался при постоянномъ пропусканіи черезъ него азота. Затѣмъ вынималась ватная пробка длинной трубки; концы трубокъ обжигались и смыкались промытой резиновой трубкой съ приборомъ. Засасываніемъ самого прибора въ него вводился растворъ краски.

Во всѣхъ опытахъ сѣмена тщательно защищались отъ свѣта черной матеріей.

Невыгода примѣненія *Methylenblau* въ качествѣ дыхательнаго пигмента заключается въ томъ, что, обладая большимъ молекулярнымъ вѣсомъ (около 320), краска эта, переходя въ лейкосоединеніе, присоединяетъ только два атома водорода. Для полученія должнаго эффекта по самому смыслу схемы Палладина необходимо присутствіе значительнаго количества краски, что достигается или введеніемъ большого количества раствора этой краски, или сильнымъ повышеніемъ его концентраціи. Первое исключалось самымъ устройствомъ прибора, съ которымъ я работалъ; кромѣ того, погруженіе сѣ-

---

1) W. Palladin und Kostytschew. Zeitschr. für physiol. Chemie **48**. 1906. p. 214.

2) E. Abderhalden. Ibid. Bd. II. p. 1.

3) С. Костычевъ. Физіологохимическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній. 1911. стр. 68.

4) Палладинъ. Berichte bot. Ges. 1905. p. 240.

Красносельская. Ibid. 1905. p. 142. 1906. p. 134.

мянъ въ растворъ невыгодно въ опытахъ съ токомъ воздуха съ смыслѣ затрудненія аэраціи сѣмянъ. Второе (повышеніе концентраціи) можетъ плохо отозваться на жизнедѣятельности сѣмянъ. Это подтверждается слѣдующимъ измѣреніемъ длины корешковъ сѣмянъ, размачивавшихся трое сутокъ на воздухѣ — въ водѣ и 1% растворѣ краски:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Вода | (среднее изъ 30 измѣреній) | ........ | 11,6 mm. |
| *Methylenblau* | » » » » | ........ | 6,7 mm. |

Во всѣхъ опытахъ съ *Methylenblau* примѣнялся 1% растворъ ея.

Полное раскрашиваніе сѣмянъ и жидкости въ приборахъ наблюдалось только въ анаэробныхъ условіяхъ у убитыхъ порцій. Анатомическій анализъ показалъ въ этомъ случаѣ присутствіе краски въ межклѣтникахъ и проводящихъ путяхъ сѣмени, въ то время какъ клѣтки сѣмядолей, при разсматриваніи срѣзовъ въ маслѣ или свѣжепрокипяченой водѣ, оказывались неокрашенными и синѣли только при доступѣ воздуха.

Для опредѣленія вліянія *Methylenblau* на анаэробіозъ сѣмянъ гороха былъ поставленъ опытъ съ сѣменами, воспитывавшимися въ токѣ азота и получившими съ самаго начала опыта 70 кб. см. 1% раствора краски.

Два параллельныхъ опыта, какъ контрольные, указывали на интенсивность дыханія воздушной порціи сѣмянъ и сѣмянъ въ токѣ азота, неокрашенныхъ *Methylenblau*.

### Опытъ 1.

3 порціи сѣмянъ по 20 грм. Выдѣленіе $CO_2$:

I — въ токѣ воздуха, II — въ токѣ азота, III — въ токѣ азота съ *Methylenblau*.

Продолжительность II и III опыта 13 сутокъ. Колебаніе температуры отъ 17,5° до 19,5°.

| Съ начала опыта за: | Выдѣлено $CO_2$ въ mg.: | | |
|---|---|---|---|
| | I. | II. | III. |
| 16 часовъ | 87,9. | 75,4. | 64,4. |
| 79 часовъ | 547,5. | 341,1. | 349,9. |

Ходъ кривой выдѣленія $CO_2$ для всѣхъ трехъ порцій за 79 часовъ изображенъ на рис. 1.

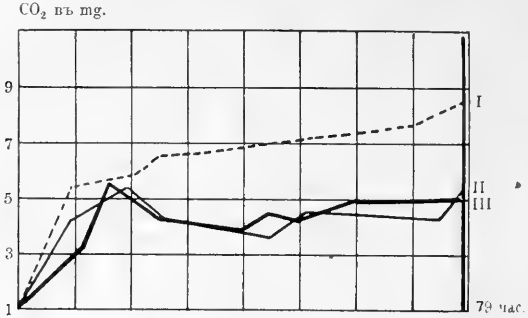



Рис. 1.

Результаты этого опыта показываютъ, что выдѣленіе $CO_2$ въ токѣ азота одинаково или почти совершенно одинаково и для окрашенныхъ и для неокрашенныхъ сѣмянъ. Незначительное повышеніе $CO_2$ III порціи (на 2,3% $CO_2$ больше, чѣмъ во II порціи) можетъ объясняться погрѣшностью опредѣленія $CO_2$ или незначительными уклоненіями въ условіяхъ параллельности опытовъ.

За всѣ послѣдующіе 8 сутокъ II и III кривыя не измѣняли существенно своего уровня и слѣдовали, какъ и здѣсь, одна подлѣ другой. Пониженія выдѣленія $CO_2$ за это время, сколько нибудь постояннаго, не замѣчалось:

Выдѣлено $CO_2$ II и III порціями въ mg.

| II порція. | | III порція. | |
|---|---|---|---|
| За | $CO_2$ въ mg. | За | $CO_2$ въ mg. |
| 25 часовъ | 137,4 | 28 часовъ | 162,8 |
| 26 » | 148,3 | 27 » | 159,8 |
| 24 » | 142 8 | 23 » | 142,6 |
| 24 » | 143.9 | 26 » | 150,8 |
| 24 » | 144.2 | 22 » | 136,2 |
| 24 » | 136,6 | 28 » | 164,1 |
| 22 » | 140.3 | 22 » | 139,8 |
| 24 » | 148,0 | 26 » | 155,7 |
| За 193 час. 1141,5 mg. | | За 199 час. 1211,8 mg. | |

Отношеніе $\frac{I}{N}$ для II порціи $= 0{,}62$, для III порціи $= 0{,}63$; это подтверждаетъ сказанное относительно отсутствія разницы въ выдѣленіи $CO_2$ этими порціями, а кромѣ того, указываетъ на значительно большую интенсивность нормальнаго дыханія сѣмянъ.

Въ концѣ этого опыта ко второй порціи сѣмянъ прибавили въ анаэробныхъ условіяхъ *Methylenblau*, не отливая оставшейся въ приборѣ воды.

За 40 часовъ до дачи краски было выдѣлено 186,5 mg. $CO_2$.

За 40 час. послѣ прибавленія краски выдѣлено 202,5 mg. $CO_2$.

Избытокъ $CO_2 = 16{,}0$ mg. падаетъ, главнымъ образомъ, на первые 20 часовъ послѣ дачи краски. Кривая выдѣленія $CO_2$, давъ временный подъемъ, очень скоро снова вернулась къ первоначальному уровню. (Рис. 2). (Тонкая линія — неокрашенныя, толстая — окрашенныя сѣмена).

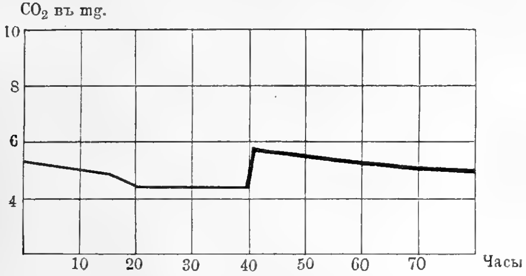



Рис. 2.

Напротивъ, при послѣдующей дачѣ воздуха той же порціи, количество $CO_2$ рѣзко увеличивается и именно за первые 2 часа: съ 4,7 mg. за часъ — до 10,1 mg. за часъ, съ послѣдующимъ 25-часовымъ паденіемъ (Рис. 3).

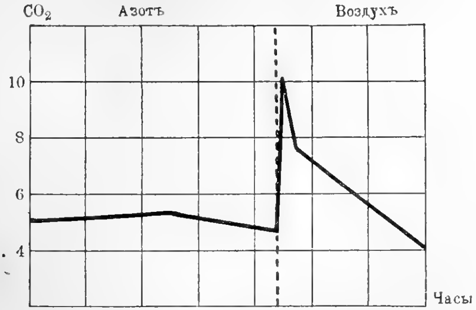



Рис. 3.

Эта вспышка выдѣленія $CO_2$ можетъ быть объяснена окисленіемъ накопленныхъ за время анаэробіоза неокисленныхъ продуктовъ, на что указываетъ Палладинъ[1]), и что особенно ярко подтверждается его опытами съ *Chlorothecium saccharophyllum*[2]).

Было высказано предположеніе, что убитыя сѣмена могутъ иначе относиться къ *Methylenblau* въ виду отсутствія регулировки въ дѣятельности энзимъ со стороны протоплазмы[3]). Для провѣрки этого предположенія и для учета окислительной способности *Methylenblau* въ отношеніи къ веществамъ убитыхъ сѣмянъ были поставлены слѣдующіе опыты.

### Опытъ 2.

20 грм. сѣмянъ, въ токѣ азота, съ самаго начала опыта получили краску. Учетъ $CO_2$ былъ начатъ черезъ 24 ч. послѣ начала опыта, минуя первоначальный подъемъ выдѣленія $CO_2$ (см. оп. 1), а черезъ 43 ч. затѣмъ сѣмена были убиты замораживаніемъ. Въ теченіе часа послѣ замораживанія сѣмена продувались токомъ азота, безъ учета $CO_2$ за это время.

| | | | $CO_2$ въ mg. |
|---|---|---|---|
| За 43 часа, | до замораживанія, окрашенныя сѣмена выдѣлили | ..... | 124,1. |
| » 22 » | послѣ замораживанія и продуванія выдѣлили | ......... | 95,0. |
| » 28 » | послѣ дачи воздуха | ........................ | 166,8. |

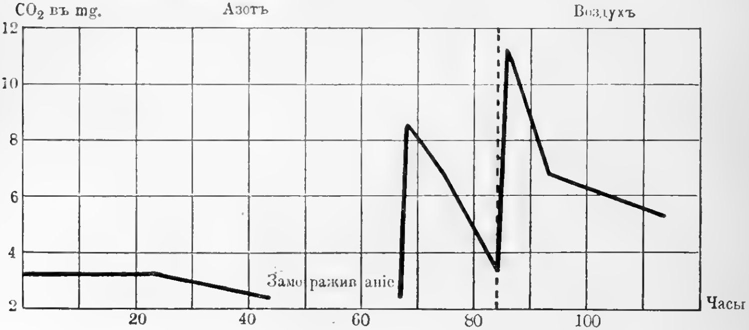



Рис. 4.

За первый же часъ послѣ замораживанія и продуванія сѣмена дали значительный подъемъ кривой, съ постепеннымъ 22-хъ часовымъ паденіемъ

1) В. Палладинъ. Изв. Имп. Акад. Н. 1909, стр. 473.

2) В. Палладинъ. Centralbl. f. Bacter. II. Abt. XI. 1903. p. 146.

3) В. И. Палладинъ. Тр. XII Съѣзда Р. Ест. и Вр., М. 1910, стр. 5. Юницкая. Ботан. Журн. С.-Пб. 1906, стр. 169.

ея затѣмъ. (Рис. 4). Длительный характеръ этого паденія указываетъ на то, что эта углекислота не является накопленной за время замораживанія, что подтверждается и опытами Конштама[1]) надъ замораживаніемъ сѣмянъ гороха въ присутствіи ѣдкой щелочи, послѣ оттаиванія которыхъ замѣчался тотъ же подъемъ выдѣленія $CO_2$.

### Опытъ 3.

Тѣ же условія опыта. Черезъ 52 часа пущенъ воздухъ, а черезъ 18 часовъ затѣмъ сѣмена заморожены (рис. 5).

| | $CO_2$ въ mg. |
|---|---|
| За 52 часа съ начала опыта выдѣлено.................... | 168,6. |
| За 18 часовъ, до замораживанія, выдѣлено.................. | 125,8. |
| За 26 часовъ послѣ замораживанія......................... | 125,5. |

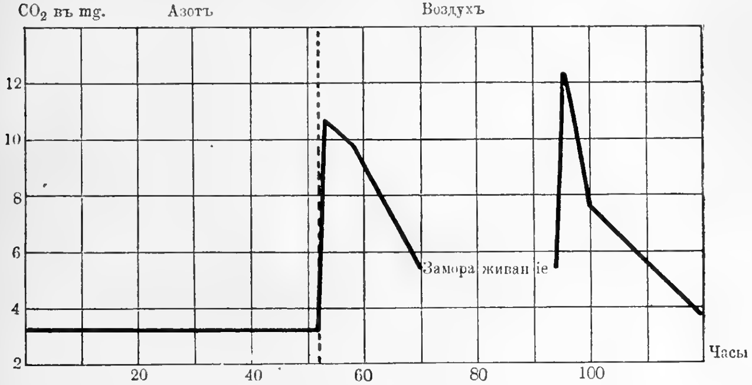



Рис. 5.

Подъемъ кривой выдѣленія $CO_2$ въ этихъ двухъ опытахъ, наблюдавшійся послѣ замораживанія сѣмянъ, можетъ объясняться дѣятельностью зимазы, лишенной регулирующаго дѣйствія плазмы убитыхъ клѣтокъ.

Подъемъ кривой, сопровождавшій дачу воздуха въ оп. 3 (какъ и въ оп. 1), указываетъ, мнѣ кажется, на неспособность *Methylenblau* окислять вещества, накапливающіяся за время анаэробіоза сѣмянъ и способныя окисляться кислородомъ воздуха. Это подтверждается и данными оп. 2-го (рис. 4), гдѣ *Methylenblau* оказалась неспособной окислить нацѣло и послѣ

1) Конштамъ. Тр. И. СПБ. О. Ест. т. XLIII. № 2, стр. 150.

замораживанія способныя къ окисленію и освобожденныя убитой клѣткой вещества, — окисленіе это вполнѣ совершено дачей воздуха. Подтверждаютъ это и слѣдующія цифры:

| | $CO_2$ въ mg. |
|---|---|
| Въ оп. 2 выдѣлено за 50 часовъ послѣ замораживанія . . . . . . . . . | 261,8 |
| Въ оп. 3 выдѣлено за 44 часа съ момента дачи воздуха . . . . . . . . | 251,3 |

Цифры довольно близкія между собой, тѣмъ болѣе, что эти опыты ставились совершенно параллельно, при однихъ и тѣхъ же условіяхъ. Однако въ опытѣ 2 *Methylenblau* дѣйствовала на убитыя сѣмена 50 часовъ, а въ оп. 3 только 26.

Съ цѣлью провѣрки высказанныхъ предположеній относительно отсутствія сильнаго вліянія *Methylenblau* на кривыя выдѣленія $CO_2$ убитыхъ сѣмянъ — были поставлены два слѣдующихъ опыта.

**Опытъ 4.**

Опытъ начатъ черезъ 29 часовъ послѣ помѣщенія сѣмянъ въ приборъ, въ токъ азота. Условія опыта тѣ же.

Черезъ 30 часовъ послѣ начала опыта сѣмена заморожены, продуты, а черезъ 47 часовъ дана *Methylenblau*. Спустя 23 часа пущенъ токъ воздуха (рис. 6).

| | $CO_2$ въ mg. |
|---|---|
| За 47 часовъ послѣ замораживанія выдѣлено . . . . . . . . . . . . . . . . | 283,4. |
| За 23 часа послѣ дачи краски выдѣлено . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 114,2. |
| За 53 часа послѣ дачи воздуха выдѣлено. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 247,4. |

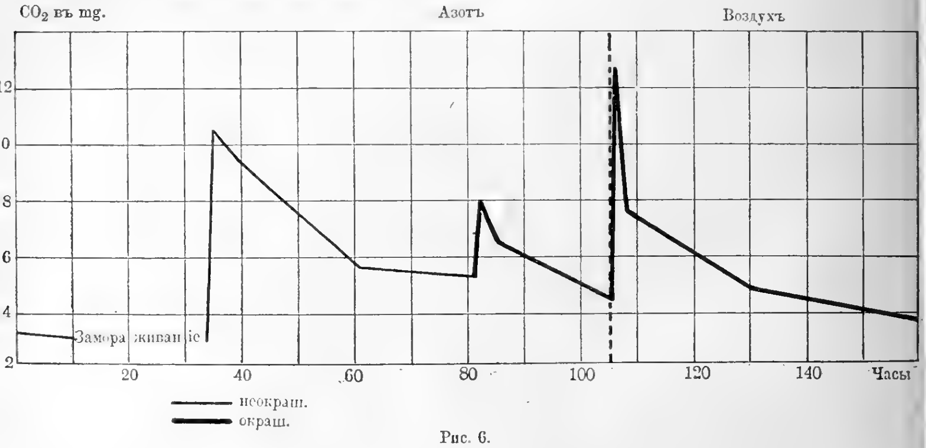



Рис. 6.

Тотъ же подъемъ послѣ замораживанія и продуванія съ медленнымъ 25-часовымъ паденіемъ, характеръ котораго измѣненъ дачей краски. Тотъ же, какъ и въ оп. 2, энергичный подъемъ кривой, вызванный воздухомъ. Судя по ходу кривой — въ этомъ опытѣ *Methylenblau* оказалась способной въ нѣкоторой степени замѣнить воздухъ.

**Опытъ 5.**

Послѣ замораживанія (черезъ 47 часовъ) пущенъ воздухъ, а затѣмъ (черезъ 22 часа) дана *Methylenblau*. (Рис. 7).

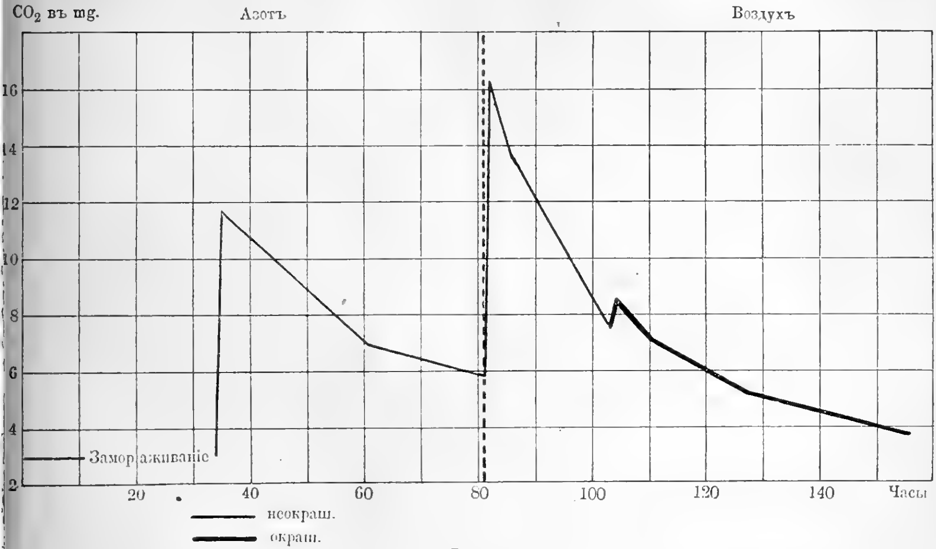



Рис. 7.

| | $CO_2$ въ mg. |
|---|---|
| За 22 часа послѣ дачи воздуха выдѣлено. . . . . . . . . . . | 200,8. |
| За 23 часа послѣ дачи затѣмъ краски выдѣлено. . . . . . | 134,6. |

*Methylenblau* здѣсь существенно не измѣнила характера паденія кривой, послѣ дачи воздуха, повысивъ часовое выдѣленіе $CO_2$ на 0,7 mg.

Кромѣ того, здѣсь (въ оп. 5) за 7 часовъ дѣйствія краски съ момента ея дачи выдѣлено 51,7 mg. $CO_2$, а въ оп. 4 за 4 часа такого же дѣйствія выдѣлено 27,0 mg. $CO_2$, т. е. соотвѣтственно близкія другъ другу цифры.

Но въ оп. 5 работали совмѣстно и воздухъ и *Methylenblau*, а въ оп. 4 — только *Methylenblau*. Это подтверждаетъ высказанное только что соображеніе о нѣкоторой способности со стороны *Methylenblau* замѣнять воздухъ для убитыхъ сѣмянъ. Краска, данная въ оп. 4, очень быстро была переведена въ лейкосоединеніе, а дача *Methylenblau* въ оп. 5 сопровождалась лишь посинѣніемъ сѣмянъ.

Въ слѣдующемъ опытѣ краска давалась сѣменамъ, уже тронувшимся въ ростъ, затѣмъ переведеннымъ въ анаэробныя условія и убитымъ.

### Опытъ 6.

Сѣмена 58 часовъ размачивались въ токѣ воздуха. Эвакуаціей были переведены на токъ азота, заморожены, продуты и затѣмъ 49 часовъ находились въ токѣ азота. Дана *Methylenblau* (рис. 8).

| | $CO_2$ въ mg. |
|---|---|
| За 23 часа на воздухѣ выдѣлено.................. | 170,7 |
| За 49 часовъ въ азотѣ послѣ замораживанія......... | 385,5 |
| За 32 часа послѣ дачи краски.................... | 139,6 |

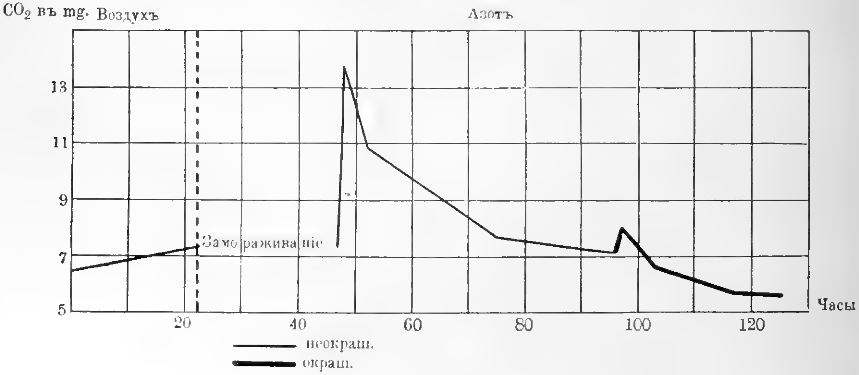



Рис. 8.

Часовой подъемъ $CO_2$ съ дачей краски и здѣсь былъ равенъ почти такому же опыта 5 и не превысилъ 0,8 mg. Общій характеръ паденія кривой послѣ замораживанія также не измѣнился существенно. Очевидно, что убитыя, тронувшіяся въ ростъ сѣмена совершенно такъ же реагируютъ на *Methylenblau*, какъ убитыя, получившія воздухъ, непроросшія. Весьма вѣроятно, что въ этомъ опытѣ — продуктовъ, способныхъ къ окисленію, накопилось въ

сѣменахъ за время анаэробіоза меньше, чѣмъ въ опытѣ 4, такъ какъ и время анаэробіоза было различно: въ оп. 4 почти 80 час., въ оп. 6 около 50 часовъ.

Заканчивая опыты съ *Methylenblau*, я на основаніи полученныхъ результатовъ прихожу къ слѣдующимъ выводамъ:

1) *Methylenblau* совершенно неспособна вызвать проростаніе въ анаэробныхъ условіяхъ покоющихся сѣмянъ гороха. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдался разрывъ кожицы.

2) Съ дачей живымъ убитымъ сѣменамъ *Methylenblau* (при длительномъ анаэробіозѣ) замѣчается подъемъ кривой выдѣленія углекислоты, сходный съ дѣйствіемъ воздуха, но значительно меньшій.

Весьма слабое вліяніе *Methylenblau* на дыханіе сѣмянъ гороха объясняется, можетъ быть, невыгодой ея примѣненія, на что указывалось при описаніи методики опытовъ. Принимая во вниманіе отличную бродильную способность сѣмянъ гороха, возможно также, что это слабое вліяніе краски находится въ связи съ указаніемъ В. Палладина и С. Львова[1]) относительно задерживающаго вліянія *Methylenblau* на спиртовое броженіе дрожжей. Палладинъ отмѣчаетъ задерживающее вліяніе *Methylenblau* на образованіе спирта убитыми сѣменами гороха[2]).

---

Значительные подъемы кривыхъ, сопровождавшіе дачу воздуха въ приведенныхъ опытахъ, указываютъ на громадное значеніе кислорода воздуха въ анаэробіозѣ сѣмянъ. Высокій уровень кривой выдѣленія $CO_2$ сѣменами въ анаэробныхъ условіяхъ, получившими ранѣе воздухъ, подтверждаетъ это. Наконецъ, на то же важное значеніе кислорода для пробужденія сѣмянъ къ жизни указываетъ низкая величина отношенія $\frac{I}{N}$, полученная въ оп. 1. Всѣ эти соображенія направили дальнѣйшіе опыты на выясненіе вліянія кислорода на анаэробіозъ сѣмянъ, съ параллельнымъ учетомъ $CO_2$ и спирта.

Методика этихъ опытовъ ничѣмъ не отличалась отъ методики опытовъ съ *Methylenblau*: то же количество сѣмянъ, того же сорта, такъ же обеззараживалось бромомъ и помѣщалось въ тѣ же сосуды для дыханія. Анаэробныя условія также создавались эвакуаціей и токомъ чистаго азота. При размачиваніи сѣмянъ въ токѣ воздуха наблюдалось, чтобы слой воды въ

1) В. Палладинъ и С. Львовъ. Изв. Имп. Акад. Н. 1913, стр. 242.

2) В. Палладинъ. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. **29**. 1911, p. 472.

приборѣ не покрывалъ сѣмянъ, такъ что уже на слѣдующія сутки сѣмена примѣрно на двѣ трети выступали надъ водой.

### Опытъ 7.

Двѣ порціи сѣмянъ гороха по 20 грм. I порція въ теченіе 22-хъ часовъ съ начала опыта находилась въ токѣ воздуха, затѣмъ эвакуаціей была переведена на токъ азота. II порція — съ самаго начала въ токѣ азота. Продолжительность опыта 169 часовъ; температура 18° — 19°.

#### I порція.

Выдѣлено углекислоты:

| Часы. | $CO_2$ въ mg. | $CO_2$ въ mg. за 1 ч. |
|---|---|---|
| 22 | 90,6 | 4,1 |
| 32 | 186.2 | 5,8 |
| 18 | 114,6 | 6,4 |
| 24 | 160,6 | 6,6 |
| 27 | 184,4 | 6,8 |
| 24 | 146,8 | 6,1 |
| 22 | 121,4 | 5,5 |
| Итого за 169 час. | 1004,6 mg. $CO_2$. | |

#### II порція.

Выдѣлено углекислоты:

| Часы. | $CO_2$ въ mg. | $CO_2$ въ mg. за 1 ч. |
|---|---|---|
| 20 | 72,0 | 3,6 |
| 34 | 150,6 | 4,4 |
| 18 | 74,3 | 4,1 |
| 24 | 112,3 | 4,7 |
| 27 | 114,0 | 4,2 |
| 24 | 108,2 | 4,5 |
| 22 | 86,4 | 3,9 |
| Итого за 169 час. | 717,8 mg. $CO_2$. | |

Отгонъ спирта обѣихъ порцій (изъ сѣмянъ и жидкости холодильника, въ каждой порціи за разъ). Второй и третій отгоны изъ слабокислаго и изъ слабощелочного раствора (подкисленіе — винной кислотой, подщелачиваніе —

содой). Взвѣшиваніе отгоновъ. Положительная реакція Мюнца на спиртъ, отрицательныя: съ фуксиносѣрнистой кислотой и Легаля — на алдегиды и ацетонъ.

Опредѣленіе спирта окисленіемъ хромовой смѣсью[1]).

19 грм. точно отвѣшенной чистой перекристаллизованной и высушенной двухромовокаліевой соли ($K_2Cr_2O_7$) растворяются въ небольшомъ количествѣ горячей дистиллированной воды и разбавляются затѣмъ этой же водой точно до 1 литра.

5 кб. см. испытуемаго раствора спирта вливаются въ маленькую (30 кб. см.) эрленмейеровскую колбу или такой же емкости химическій стаканъ. Сюда же изъ бюретки отмѣривается 0,1 или 0,2 кб. см. раствора хромовой соли и прибавляется 5—6 кб. см. крѣпкой сѣрной кислоты; жидкость при этомъ нагрѣвается и, если въ испытуемомъ растворѣ имѣется спиртъ, пріобрѣтаетъ сине-зеленый оттѣнокъ. Затѣмъ слѣдуетъ дальнѣйшее постепенное прибавленіе раствора бихромата по 0,1 кб. см. при постоянномъ взбалтываніи и нагрѣваніи испытуемаго раствора (время отъ времени — до кипѣнія — работать необходимо съ горячимъ растворомъ). Съ прибавленіемъ хромоваго раствора испытуемая жидкость постепенно мѣняетъ свой цвѣтъ изъ свѣтло-сине-зеленаго въ темно-сине-зеленый и, наконецъ, въ изумрудно-зеленый, что указываетъ на близкое окончаніе реакціи; въ этотъ моментъ лишняя *капля* или двѣ хромоваго раствора сообщаетъ испытуемой жидкости желто-зеленое окрашиваніе. Первые признаки пожелтѣнія изумрудно-зеленаго раствора указываютъ, что реакцію должно считать законченной.

Количество кубическихъ сантиметровъ бихромата, потраченное на окисленіе всего спирта испытуемой пробы, т. е. до появленія перваго желто-зеленаго оттѣнка, соотвѣтствуетъ количеству десятыхъ долей процента (по объему) спирта въ испытуемой жидкости. Если бихромата пошло 1,5 кб. см., напримѣръ, то спирта въ испытуемой пробѣ содержится 0,15% — по объему. Перечетъ объемныхъ процентовъ на вѣсовые совершался при помощи таблицъ Кенига[2]).

Этотъ методъ даетъ точные результаты только при содержаніи спирта не свыше 0,2% (по объему), т. е. количество бихромата для реакціи не должно превышать 2 кб. см. Поэтому при первомъ пробномъ опредѣленіи выгодно сразу прибавлять къ испытуемому раствору 2 кб. см. бихромата, чтобы удо-

---

1) Статья H. Pringsheim. Abderhalden. Bioch. arbeitsmeth. B. II. p. 1.

2) J. König. Die Untersuchung landwirtsch. u. gewerblich. wichtiger Stoffe. Tab. XVI (nach O. Hehner), p. 782.

стовѣриться, что концентрація спирта не превышаетъ предѣльной. Въ томъ случаѣ, если бихромата шло болѣе 2 кб. см., необходимо было точно разбавлять въ нѣсколько разъ испытуемый растворъ.

Для достиженія большей точности опредѣленія спирта этимъ методомъ или при работѣ съ очень разбавленными растворами спирта примѣнялся растворъ бихромата вдвое слабѣе указаннаго (т. е. 9,5 gr. на 1 литръ). Ясно, что въ этомъ случаѣ 1 кб. см. этого раствора соотвѣтствуетъ 0,05% спирта (по объему).

Опредѣленіе удобнѣе всего вести при дневномъ свѣтѣ на бѣломъ фонѣ; вечеромъ можно работать съ электрической лампой, завѣшенной синимъ абажуромъ.

## Порція I.

Вѣсъ перегона = 280,8 грм.

Бихромата идетъ значительно больше 2 кб. см.; цвѣтъ пробы остается свѣтло-сине-зеленымъ.

25 кб. см. перегона разбавлены въ 4 раза (доведены до 100 кб. см.).

| Кб. см. раствора бихромата (19 грм. соли на литръ). | Цвѣтъ пробы. |
|---|---|
| 0,2 | Свѣтло сине-зелен. |
| 0,4 | » » » |
| 0,6 | » » » |
| 0.8 | Сине-зеленый. |
| 0,9 | » » |
| 1,0 | Зеленый. |
| 1,1 | Желтовато-зеленый. |

Принято 1,05, т. е. разбавленный перегонъ содержитъ спирта 0,105% по объему. Неразбавленный перегонъ содержитъ спирта $(0{,}105 \times 4) = 0{,}42\%$ по объему, или по вѣсу = 0,335%.

Спирта въ перегонѣ $\left(\frac{280{,}8 \, . \, 0{,}335}{100}\right) = 940{,}7$ mg.

Спирта 940,7 mg. Углекислоты 1004,6 mg.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH)$ = **100 : 93,6.**

## II порція.

Вѣсъ перегона = 234,2 грм.

Перегонъ разбавленъ вдвое. Бихромата пошло 1,2 кб. см. Спирта въ перегонѣ 0,24% по объему или 0,19% по вѣсу.

Спирта $\left(\frac{234,2 \cdot 0,19}{100}\right) = 445,0$ mg.

Углекислоты $= 717,8$ mg.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH) = \mathbf{100 : 61,9}$.

Часовыя количества выдѣленной углекислоты у сѣмянъ, получившихъ въ началѣ проростанія воздухъ, больше такихъ же количествъ у сѣмянъ строго анаэробной порціи (въ нѣкоторыхъ случаяхъ на 2,6 mg.). Вычисляя отношеніе $\frac{I}{N}$ по даннымъ за первые 79 часовъ и принимая за $N$ результаты совершенно параллельнаго опыта 1, получаемъ:

Для порціи I $\frac{I}{N} = 0,83$.

» » II $\frac{I}{N} = 0,64$.

Отношеніе количества углекислоты анаэробнаго дыханія II порціи къ количеству углекислоты I порціи, получившей кислородъ воздуха: $\frac{I^N}{I^0} = 0,71$.

Опредѣляя то же отношеніе для спирта, получимъ: 0,47.

Такимъ образомъ, паденіе выдѣленія $CO_2$ II порціей сопровождается несоотвѣтственно усиленнымъ паденіемъ образованія спирта. Другими словами, выдѣленіе $CO_2$ строго анаэробной II порціей не есть результатъ только спиртоваго броженія, подобно порціи I.

Невозможно предполагать утечку спирта только въ этой II порціи. Кромѣ того, нѣсколько позднѣе этотъ опытъ былъ повторенъ для одной II порціи въ тѣхъ же условіяхъ, но за промежутокъ въ 150 час. Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH)$ въ этомъ случаѣ оказалось $= \mathbf{100 : 64,7}$.

Бóльшая интенсивность выдѣленія $CO_2$ первой порціей указываетъ на бóльшую интенсивность здѣсь энергіи анаэробнаго дыханія. Отсюда очевидно, какое значеніе имѣетъ размачиваніе сѣмянъ на воздухѣ передъ помѣщеніемъ ихъ въ анаэробныя условія.

Въ длительныхъ опытахъ Годлевскаго и Пользенюша[1]), указавшихъ на тождество анаэробнаго дыханія гороха со спиртовымъ броженіемъ, самый короткій опытъ (I) съ параллельнымъ опредѣленіемъ углекислоты и спирта длился 17 дней. Можетъ быть, съ теченіемъ времени происходитъ выравниваніе указаннаго несоотвѣтствія между спиртомъ и углекислотой.

Низкая величина отношенія $\frac{I}{N}$ въ моихъ опытахъ также не соотвѣтствуетъ указанію этихъ авторовъ, что энергія анаэробнаго дыханія почти

---

1) Godlewski und Polzeniusz. Bull. intern. de l'Acad. d. s. Cracovie 1901, p. 227.

равна, а иногда и больше энергіи нормальнаго[1]). Это, можетъ быть, объясняется тѣмъ, что данныя относительно нормальнаго дыханія сѣмянъ гороха взяты авторами изъ другой работы Годлевскаго[2]); между тѣмъ Худяковъ[3]) указываетъ на совершенную необходимость вычисленія отношенія $\frac{I}{N}$ или на одномъ и томъ же объектѣ, или въ строго параллельныхъ опытахъ.

Палладинымъ[4]) было высказано соображеніе, что въ живыхъ растеніяхъ окислительные процессы дыханія могутъ сопровождаться синтетическими реакціями. Съ этой точки зрѣнія, дача кислорода воздуха передъ послѣдующимъ анаэробіозомъ можетъ существенно измѣнить характеръ этого послѣдняго. Работы Палладина, Максимова и др.[5]) показываютъ, что дыханіе убитыхъ растеній сходно съ ихъ анаэробнымъ дыханіемъ (въ убитыхъ растеніяхъ идетъ нормально только первая анаэробная стадія дыхательныхъ процессовъ). Отсюда слѣдуетъ, что дача кислорода прорастающимъ сѣменамъ передъ ихъ убиваніемъ можетъ измѣнить послѣдующее выдѣленіе ими $CO_2$.

Это было доказано опытами Л. Иванова[6]).

Одни сѣмена гороха размачивались имъ въ воздухѣ (отъ 14—24 час.), другія въ вакуумѣ. Обѣ порціи были высушены, и изъ нихъ была приготовлена мука:

| | |
|---|---|
| Сѣмена, получившіе кислородъ, за 46 час. выдѣлили $CO_2$ ..... | 112,8 mg. |
| » не получившіе » » » » » » ..... | 70,2 » |

Опыты Селиванова[7]), произведенные въ лабораторіи проф. Палладина показываютъ, что мука изъ покоящихся сѣмянъ гороха (5 грм. муки за 1 ч.) выдѣлила 3,5 mg. $CO_2$, а то же количество муки за то же время, но изъ сѣмянъ, прораставшихъ трое сутокъ, выдѣлило 10,7 mg. $CO_2$.

Л. Ивановъ свои приведенные выше и подобные имъ опыты (надъ непосредственнымъ размачиваніемъ муки въ воздухѣ и токѣ водорода) объясняетъ накопленіемъ сѣменами зимазы за счетъ зимогена и кислорода воздуха.

---

1) Ibid. p. 256.
2) Godlewski. Pringsh. Jahrb. für wiss. Bot. B. XIII. 1882.
3) Худяковъ. Landwirtsch. Jahrb. **23**. 1894. p. 333.
4) Палладинъ и Крауле. Изв. Имп. Ак. Н. 1912, стр. 83.
5) В. Палладинъ. Изв. Имп. Ак. Н. XX. **5**. 1907. Zeitschr. für physiol. Chemie, **47**, 1906. Н. Максимовъ. Тр. С.-Пб. Общ. Е. **35**. 1904. Т. Красносельская. Тр. С.-Пб. Об. Е. **36**. 1905.
6) Л. Ивановъ. Ber. bot. Ges. **29**. 1911, pp. 563, 622.
7) Еще не напечатанная работа.

Это же объясненіе приложимо, повидимому, и для приведенныхъ мною опытовъ.

Что касается до несоотвѣтствія между спиртомъ и $CO_2$ у II строго анаэробной порціи сѣмянъ (оп. 7), то эта двойственность выдѣленной здѣсь $CO_2$ была констатирована и раньше въ работахъ Палладина и Костычева[1]), между прочимъ, надъ верхушками *Vicia Faba*, также въ анаэробныхъ условіяхъ. Авторы приходятъ къ выводу, что при длительномъ анаэробіозѣ процессъ выдѣленія $CO_2$ верхушками перестаетъ быть процессомъ спиртоваго броженія. Проба на образованіе въ этомъ случаѣ летучихъ органическихъ кислотъ — не дала положительныхъ результатовъ.

Едва ли можно ожидать въ этомъ случаѣ полнаго окисленія спирта сѣменами. Въ опытахъ Костычева[2]) живыя сѣмена гороха только при условіи безукоризненной аэраціи сжигали ранѣе накопленный ими спиртъ. Работа Grafe[3]) надъ несоотвѣтствіемъ, получаемымъ между $CO_2$ и спиртомъ при броженіи прогрѣтыхъ до разной температуры дрожжей, показываетъ, что дрожжи эти способны сжигать сахаръ безъ образованія спирта, непосредственно въ $CO_2$ и $H_2O$, но опять-таки только въ присутствіи большихъ количествъ кислорода. Наконецъ, аналогичная работа послѣдняго времени Залѣсскаго и Рейнгарда[4]) надъ способностью растертыхъ сѣмянъ гороха окислять, въ токѣ воздуха, полученный извнѣ спиртъ — подтверждаетъ невозможность этого окисленія въ отсутствіи кислорода; въ токѣ водорода убыль спирта не превышала погрѣшности опыта.

Можно было бы думать, что въ подобныхъ условіяхъ идетъ окисленіе спирта съ образованіемъ промежуточнаго продукта — уксуснаго альдегида, какъ это найдено Костычевымъ, Шелоумовой и Гюббенетъ[5]) въ аналогичномъ случаѣ нарушенія спиртового броженія при анаэробномъ дыханіи цвѣтовъ тополя. Однако примѣнявшаяся мною весьма чувствительная реакція на альдегиды (съ фуксиносѣрнистой кислотой), какъ это было указано въ описаніи методики опыта, не дала положительныхъ результатовъ.

Въ цитированной выше работѣ Палладина и Костычева (надъ верхушками *Vicia Faba*) авторы въ заключеніе высказываютъ предположеніе, что избыточная $CO_2$ можетъ являться продуктомъ распада бѣлковъ, безъ соотвѣтствующаго (въ отсутствіи кислорода) образованія аминокислотъ.

---

1) В. Палладинъ и С. Костычевъ. Ber. bot. Ges. **25**. 1907. p. 51.

2) С. Костычевъ. Физіолого-химическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній, стр. 73.

3) Grafe. Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. Abt. II. **114**. 1905. p. 183.

4) В. Залѣсскій и А. Рейнгардъ. Bioch. Zeitschr. **42**. H. I. 1912. p. 39.

5) Костычевъ, Гюббенетъ и Шелоумова. Zeitschr. physiol. Ch. **83**. 1913. p. 105.

Это предположеніе кажется мнѣ наиболѣе вѣроятнымъ и во всякомъ случаѣ не противорѣчащимъ даннымъ приводимаго опыта.

---

Съ цѣлью опредѣленія положенія этого второго процесса, наложеннаго на спиртовое броженіе гороха въ анаэробныхъ условіяхъ — былъ произведенъ слѣдующій опытъ:

### Опытъ 8.

Двѣ порціи сѣмянъ по 20 грм.; обѣ въ строго анаэробныхъ условіяхъ. I порція находилась въ опытѣ 65 час., затѣмъ пошла на опредѣленіе спирта. II порція была выдержана 155 час., и только тогда былъ опредѣленъ въ ней спиртъ. Остальныя условія тождественны съ условіями прежнихъ опытовъ.

**I порція.**

За 65 час. выдѣлила 258,1 mg. $CO_2$

» » » образовала 215,4 mg. $C_2H_5(OH)$.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH) =$ **100 : 83,4.**

**II порція.**

За 155 час. выдѣлила 636,2 mg. $CO_2$.

» » » образовала 438,3 mg. $C_2H_5(OH)$.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH) =$ **100 : 68,8.**

Представленіе о состояніи процесса выдѣленія $CO_2$ и образованіи спирта въ концѣ длительнаго анаэробіоза II порціи можно получить, вычитая результаты I порціи изъ результатовъ II, основываясь на параллельности опытовъ.

Такимъ образомъ за послѣдніе 90 час. II порція

Образовала спирта (438,3 — 215,4) = 222,9 mg.

Выдѣлила $CO_2$ (636,2 — 258,1) = 378,1 mg.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH) =$ **100 : 58,9.**

Сравнивая количества $CO_2$ и спирта I порціи и конца анаэробіоза II (результаты вычитанія) и вычисляя изъ нихъ среднія часовыя, получаемъ:

Среднія за 1 часъ; выдѣлено:

| | $CO_2$ mg. | $C_2H_5(OH)$ mg. |
|---|---|---|
| Въ I порціи (за 65 час.). . . . . . | 3,97 | 3,46 |
| Во II порціи (за послѣдн. 90 час.) . | 4,2 | 2,47 |

Иначе — часовыя количества $CO_2$ въ первомъ и во второмъ случаѣ относятся какъ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 : 1,05

Часовыя количества спирта какъ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 : 0,7

Т. е. параллельно съ постепеннымъ увеличеніемъ выдѣляемой въ анаэробныхъ условіяхъ $CO_2$ идетъ постепенное уменьшеніе образуемаго спирта. Очевидно, что или постепенно замедляется спиртовое броженіе сѣмянъ гороха, или процессъ, искажающій это спиртовое броженіе, постепенно усиливается.

Повтореніе этого опыта подтвердило изложенное.

Съ цѣлью опредѣленія работы наличнаго количества зимазы сухихъ сѣмянъ былъ поставленъ слѣдующій опытъ съ замораживаніемъ сѣмянъ, не получавшихъ воздуха (условія «строгаго анаэробіоза» предыдущихъ опытовъ).

### Опытъ 9.

Двѣ порціи сѣмянъ по 20 грм. въ токѣ азота съ самаго начала. I порція черезъ 48 час. пошла на опредѣленіе спирта. II порція черезъ 48 час. была заморожена и затѣмъ (безъ продуванія) поставлена на дыханіе, на 112 часовъ. Общая продолжительность опыта 160 часовъ, не считая времени замораживанія — 20 час.).

Методика и условія — предъидущихъ опытовъ.

#### I порція.

За 48 час. выдѣлено $CO_2$ 167,9 mg.

» » » образовано спирта 171,4 mg.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH)$ = **100 : 102.**

#### II порція.

За 160 час. выдѣлено $CO_2$ 512,8 mg.

» » » образовано спирта 476,8 mg.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH)$ = **100 : 92,9.**

Произведя вычитаніе (для учета состоянія процесса послѣ замораживанія) имѣемъ:

За 112 час. послѣ замораживанія II порція

выдѣлила (512,8 — 167,9) = 344,9 mg. $CO_2$.

образовала (476,8 — 171,4) = 305,4 mg. $C_2H_5(OH)$.

Отношеніе $CO_2 : C_2H_5(OH)$ = **100 : 88,2.**

Сопоставленіе этихъ цифръ съ цифрами 7-го и 8-го опытовъ даетъ основаніе сдѣлать предположеніе о существованіи зависимости процесса выдѣленія $CO_2$, искажающаго спиртовое броженіе сѣмянъ, отъ замораживанія. Въ замороженныхъ сѣменахъ продолжаетъ работать зимаза, отчасти, можетъ быть, и разрушаемая замораживаніемъ, и сильно задерживается побочный процессъ выдѣленія $CO_2$. Сравненіе II порціи послѣдняго опыта со II порціей опыта 7 показываетъ, что въ то время какъ

за послѣдніе 115 час. II порція оп. 7 выдѣлила $CO_2$... 495,2 mg.,
за 112 час. (послѣ замораж.) II порція оп. 9 » » ... 344,9 mg.

Т. е. — прекращеніе, съ замораживаніемъ, побочнаго процесса, наложеннаго на спиртовое броженіе сѣмянъ, сопровождается уменьшеніемъ общаго количества $CO_2$, выдѣленной за то же время.

Опытъ этотъ повторенъ не былъ.

---

Наконецъ, чтобы убѣдиться въ самостоятельномъ существованіи зимазы сѣмянъ гороха и въ ея полной независимости даже отъ убитой клѣтки и хотя бы до нѣкоторой степени въ ея самостоятельной дѣятельности — я попытался получить сокъ изъ убитыхъ замораживаніемъ сѣмянъ гороха и испытать его бродильную способность, учитывая выдѣленную $CO_2$. При этомъ встрѣтились затрудненія въ методикѣ полученія сока, отжимавшагося довольно плохо и въ небольшихъ количествахъ.

Употребленіе кизельгура при растираніи сѣмянъ вредно отзывается на качествѣ сока, а недостаточное количество кварцеваго песку — на его количествѣ и ходѣ отжиманія.

Измѣняя постепенно методику, я получилъ наконецъ достаточное количество сока.

Привожу результаты послѣдняго, самаго удачнаго опыта.

### Опытъ 10.

600 грм. сѣмянъ гороха (того же сорта) размачивались на воздухѣ двое сутокъ, а затѣмъ въ теченіе сутокъ морозились. Растерты въ ступѣ съ 600 грм. кварцеваго песку и дважды отжаты на Бухнеровскомъ прессѣ до 350 атмосферъ. Пріемникъ для сока былъ помѣщенъ въ чашку со снѣгомъ. Сокъ получался почти прозрачнымъ, равномѣрнаго сѣровато-желтаго цвѣта. Подъ микроскопомъ въ небольшомъ количествѣ были найдены мелкія крахмальныя зерна.

Получено 240 кб. см. сока, который былъ раздѣленъ на двѣ равныя порціи, и къ каждой изъ нихъ было прибавлено по 20 грм. глюкозы и по 10 кб. см. толуола. Послѣ взбалтыванія до полученія толуольной эмульсіи обѣ порціи, были помѣщены въ приборы Рихтера. Былъ пущенъ токъ воздуха, освобожденнаго отъ $CO_2$ и промытаго черезъ толуолъ. Кромѣ того, ко II порціи было прибавлено 0,2 грм. щелочного фосфата ($K_2HPO_4$).

Выдѣлено $CO_2$:

| | I порція. | II порція. |
|---|---|---|
| За 15 час. | 28,2 mg. | 39,6 mg. |
| | Прибавлено 10 кб. см. Zymin-extr.[1]) | Прибавлено 0,8 грм. щел. фосф. + 5 кб. см. толуола. |
| За 34 часа | 71,0 mg. | 157,5 mg. |
| За 15 час. | 19,4 mg. | 46,3 mg. |
| За 64 часа | всего 118,6 mg. | 243,4 mg. |

Качественная проба на спиртъ (реакція Мюнца) дала весьма положительные результаты. Слабая стимуляція Zym.-extrakt'омъ объясняется, во-первыхъ, малымъ количествомъ его и, во-вторыхъ, нѣкоторыми неточностями въ приготовленіи.

Сокъ, такимъ образомъ, оказался способнымъ выдѣлять $CO_2$ и отвѣчать на стимуляцію щелочнымъ фосфатомъ, указанную Л. Ивановымъ въ сходныхъ опытахъ съ мукой гороховыхъ сѣмянъ.

---

Заканчивая изложеніе своихъ опытовъ, я, на основаніи полученныхъ результатовъ, прихожу къ слѣдующимъ выводамъ относительно значенія кислорода воздуха при прорастаніи покоящихся сѣмянъ гороха:

1) 10 грм. Zymin'a съ 50 кб. см. воды нагрѣвались на кипящей водяной банѣ 10 минутъ, послѣ чего жидкость отфильтровывалась.

1) *Methylenblau* совершенно не можетъ замѣнить живымъ сѣменамъ кислорода воздуха и вызвать проростаніе сѣмянъ.

2) Предварительная дача воздуха при воспитаніи покоящихся сѣмянъ въ анаэробныхъ условіяхъ имѣетъ большое значеніе, измѣняя характеръ анаэробнаго выдѣленія $CO_2$.

3) На процессъ спиртового броженія сѣмянъ въ строго анаэробныхъ условіяхъ накладывается другой процессъ, также съ выдѣленіемъ углекислоты другого происхожденія (безъ соотвѣтствующаго образованія спирта).

4) Этотъ процессъ, повидимому, свойственъ только живымъ сѣменамъ и прекращается или сильно ослабляется съ убиваніемъ сѣмянъ.

5) При изученіи анаэробіоза сѣмянъ необходимо лишать ихъ кислорода воздуха съ первыхъ стадій размачиванія.

6) Для начала прорастанія сѣмянъ гороха необходимо усвоеніе кислорода воздуха, направляемаго на построеніе новыхъ веществъ — а не только энергія, доставляемая процессами окисленія наличныхъ веществъ покоящагося сѣмени.

Въ заключеніе считаю долгомъ выразить свою глубокую благодарность проф. В. И. Палладину за общее руководство и указанія въ работѣ и пр.-доц. А. А. Рихтеру за его внимательное отношеніе и помощь совѣтомъ.

# Beobachtungen mit zwei senkrecht zu einander aufgestellten aperiodischen Vertikalseismographen mit galvanometrischer Registrierung.

Von Fürst B. Galitzin (Golicyn).

(Der Akademie vorgelegt am 15/28 Mai 1913).

In meinem Aufsatz «Ueber einen neuen Seismographen für die Vertikalkomponente der Bodenbewegung»[1]) habe ich eine neue Art eines Vertikalseismographen beschrieben. Mit Hilfe von zwei kräftigen hufeisenförmigen permanenten Magneten lässt sich derselbe leicht in ein aperiodisches Instrument verwandeln; trotzdem besitzt dieser Seismograph, infolge der Anwendung der galvanometrischen Registrierungsart, eine ausserordentlich grosse Empfindlichkeit. Die Vergrösserung desselben für bestimmte Perioden der Bebenwellen übersteigt in der Tat 2000, wobei noch, infolge der Anwendung dieser besonderen Registrierungsart, keine Temperaturkompensation erforderlich ist. Seinem Prinzip nach ist dieser Seismograph nichts anders als ein horizontaler, um eine horizontale Axe drehbarer Hebelarm, welcher eine schwere Masse trägt. Dieser Hebelarm wird von einer kräftigen Spiralfeder getragen, wobei die beiden Befestigungspunkte der Enden dieser Feder so getroffen sind, dass der Apparat bei genügender Stabilität eine ziemlich lange Eigenperiode, von etwa 13—14 Sekunden, besitzt.

Am äusseren Ende dieses Hebelarms befinden sich die Induktionsspulen für die galvanometrische Registrierung und die Kupferplatte für die magnetische Dämpfung. Die zur Registrierung zu benutzenden Galvanometer sind äusserst empfindliche, genau auf der Aperiodizitätsgrenze stehende Drehspulinstrumente vom Deprez-D'Arsonval'schen Typus, welche in einem besonderen, leicht zugänglichen Raum aufgestellt werden können, was eine direkte Fernregistrierung, welche manche so erhebliche Vorteile darbietet, gestattet.

1) Siehe «Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. IV, Livr. 2. St. Pétersbourg.» Auch «Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences T. 150, 1910. Paris.»

Solche Vertikalseismographen sind schon lange auf der Pulkovoer seismischen Station in Tätigkeit gewesen, wobei sie sich in allerbefriedigendster Weise bewährt haben. Aehnliche Instrumente werden auf den anderen Russischen seismischen Stationen I-er Klasse, wie Tiflis, Irkutsk, Taškent, Ekaterinburg, Makějevka, Baku und Vladivostok, so wie auf einigen ausländischen Stationen, wie Parc St-Maur, Zi-ka-wei, Eskdalemuir und Strassburg aufgestellt. Die beiden letzten Stationen besitzen schon je ein Exemplar dieses Instruments.

Zweckmässig eingerichtete Beobachtungen über die Vertikalkomponente der Bodenbewegung haben für die Präzisionsseismometrie eine sehr grosse Bedeutung, da sie durch Kombinierung mit den Beobachtungsergebnissen von zwei senkrecht zu einander aufgestellten, genügend empfindlichen (galvanometrische Registrierung), aperiodischen Horizontalpendeln die systematische Erforschung der wahren Bodenbewegung in den verschiedenen Phasen eines Bebens unmittelbar gestatten. Ausserdem entscheidet ein Vertikalseismograph sofort, ob die erste Fronte der eintretenden longitudinalen Wellen bei der ersten Phase eines Bebens einer Kondensations- oder Dilatationswelle entspricht.

Dies ist insofern von Bedeutung, da dadurch jede Zweideutigkeit in der Bestimmung des Azimuts des Epizentrums nach den Angaben von zwei senkrecht zu einander aufgestellten Horizontalpendeln, nach der schon früher von mir beschriebenen Methode[1]), unmittelbar aufgehoben wird. Diese Methode der Lokalisierung der Bebenepizentren nach den Angaben einer *einzelnen* seismischen Station, aus dem Azimut und aus der Epizentralentfernung, welche bereits lange in Pulkovo verwendet wird, hat sich ebenfalls äusserst gut bewährt und wird allmählich an anderen Russischen erstklassischen Stationen eingeführt. Dieselbe führt im Allgemeinen zu sehr befriedigenden Resultaten, wenn nur die Phasen $P$ und $S$ genügend deutlich auftreten und man über zweckentsprechende und genügend empfindliche Seismographen verfügt. Es scheint jedoch bei manchen Seismologen die Meinung zu herrschen, dass diese Methode der Azimutbestimmung nur ausnahmsweise, für sehr stark ausgeprägte Beben zum Ziele führt; diese Meinung wird aber durch die Pulkovoer Beobachtungen, wo spezielle, höchst empfindliche aperiodische Seismographen in Tätigkeit sind, widerlegt. Als Beweis dafür mag folgendes angeführt werden.

---

1) Siehe «Zur Frage der Bestimmung des Azimuts des Epizentrums eines Bebens». Bulletin de l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg 1909 und «Bestimmung der Lage des Epizentrums eines Bebens aus den Angaben einer einzelnen seismischen Station». L. c. 1911.

Im vorigen Jahr 1912 gelang es nach den Angaben der Pulkovoer Station allein *132 Erdbebenepizentren zu lokalisieren* und zwar in manchen Fällen, wo andere Stationen nicht nur die Phase *S*, die in der Tat öfters nicht deutlich hervortritt, sondern auch die Phase *P* nicht angegeben haben.

Weiter sind die Beobachtungen mit empfindlichen Vertikalseismographen insofern von grosser Bedeutung, da sie aus den ersten maximalen Ausschlägen an allen drei Seismographen (2 Horizontalpendel und 1 Vertikalseismograph) beim Eintritt der ersten longitudinalen Wellen bei *P* den scheinbaren Emergenzwinkel der seismischen Strahlen nach einer sehr einfachen, von mir früher beschriebenen Methode[1]) zu ermitteln gestatten, wenn nur alle Instrumente auf eine und dieselbe normale Eigenperiode ohne Dämpfung und ausserdem auf die Aperiodizitätsgrenze eingestellt sind.

Solche Berechnungen werden eben auf Grund der Beobachtungsergebnisse der Pulkovoer Station angestellt.

Die Kenntnis der Emergenzwinkel der seismischen Strahlen für verschiedene Epizentralentfernungen hat für die Seismologie eine sehr grosse Bedeutung, da sie uns den Weg zur Erforschung des Strahlenganges in den tiefer liegenden Erdschichten eröffnet, woraus Schlüsse bezüglich der Beschaffenheit des Erdinneren gezogen werden können. Ausserdem kann man auf Grund der beobachteten Emergenzwinkel viel genauere und präzisere Aufschlüsse über die eventuelle Herdtiefe eines Bebens erhalten, als sonst auf Grund irgend welcher anderen Beobachtungsmethoden[2]).

Ein zweckmässig ausgerüsteter Vertikalseismograph leistet auch sehr grosse Dienste, wenn es sich darum handelt, den Moment des Eintreffens der ersten longitudinalen Wellen (Phase *P*) bei sehr entfernten Beben genau festzustellen, da in diesem Fall diese Phase viel ausgeprägter auf den Erdbebendiagrammen von einem Vertikalseismographen als auf denjenigen der Horizontalseismographen auftritt. Einige Beispiele dafür habe ich in meinem früher erwähnten Aufsatz «Ueber einen neuen Seismographen für die Vertikalkomponente der Bodenbewegung» (l. c.) angeführt.

Aus diesen Auseinandersetzungen wird man wohl ersehen, wie wichtig es ist, genaue Beobachtungen über die Vertikalkomponente anzustellen; leider werden zur Zeit solche Beobachtungen nur ausnahmsweise vorgenommen.

---

1) Siehe «Beobachtungen über die Vertikalkomponente der Bodenbewegung». Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg 1911.

2) Man sehe «Zur Frage der Bestimmung der Herdtiefe eines Bebens etc.». Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente». T. V. Livr. 3.

Die in Pulkovo und auf anderen Stationen funktionierenden aperiodischen Vertikalseismographen besitzen für diesen Zweck die nötige Empfindlichkeit, es blieb aber noch ein Punkt in ihrer Wirkungsweise übrig, welcher einer experimentellen Aufklärung bedurfte.

Diese Seismographen sind speziell nur für die Messungen über die Vertikalkomponente der Bodenbewegung konstruiert worden [1]). Sie dürfen also auf keine etwaigen horizontalen Bodenverschiebungen reagieren. Diese Bedingung wird dann erfüllt, wenn der Schwerpunkt des beweglichen Systems auf derselben Höhe wie die horizontale Drehungsaxe des Instruments sich befindet. Um dieser Forderung gerecht zu werden, ist folgende Anordnung getroffen worden. Jedes Instrument besitzt in der Nähe seiner Drehungsaxe einen kleinen vertikalen Messingstab, auf welchem ein Laufgewicht gehoben oder gesenkt und dadurch der Schwerpunkt des Systems auf die passende Höhe gebracht werden kann.

Befindet sich aber der Schwerpunkt des Systems auf derselben Höhe wie die Drehungsaxe, so ist es völlig gleichgültig, in welchem Azimut der Apparat aufgestellt ist, er wird nur die vertikale Komponente der Bodenbewegung anzeigen.

Um dieses theoretische Ergebnis einer experimentellen Kontrolle zu unterziehen, wurden auf der neuen unterirdischen seismischen Station in Pulkovo zwei neue Vertikalseismographen №№ 5 und 6, welche für die seismischen Stationen in Tiflis und Makějevka bestimmt waren, im Dezember vorigen Jahres für eine Zeitweile und zwar in zwei senkrecht zu einander liegenden Azimuten aufgestellt. Der Hebelarm des Seismographen № 5 hatte die Richtung $N—S$ und der des № 6 die Richtung $E—W$. Die beiden zugehörigen Galvanometer befanden sich im Nebenraum, dort wo die übrigen Galvanometer der Station beständig registrieren. Diese beiden senkrecht zu einander aufgestellten Vertikalseismographen registrierten mit Hilfe der ihnen zugehörigen Galvanometer auf einer und derselben Trommel, somit kamen beide Kurven dicht neben einander zu liegen und eine unmittelbare Vergleichung beider war in hohem Maasse erleichtert. Es war nur die eine Kurve inbezug auf die andere in der Richtungen der Zeitaxe infolge einer kleinen Parallaxe der Lichtpunkte um ein klein wenig verschoben, diese Verschiebung hindert aber in keiner Weise eine unmittelbare Vergleichung der Kurven, sondern macht im Gegenteil das ganze Bild noch anschaulicher.

---

1) Vom Herrn Mechaniker **Masing** nach meinen Angaben in der mechanischen Werkstatt bei dem Physikalischen Laboratorium der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg.

Die Aufgabe bestand darin, aus den Angaben beider Vertikalseismographen die wahren Perioden $T_p$ und wahren maximalen Amplituden $z_m$ der sinusartigen vertikalen Bodenbewegungen in der maximalen Phase eines Bebens und bei starken mikroseismischen Bewegungen erster Art mit einander zu vergleichen, um zu sehen, inwieweit übereinstimmende Resultate erzielt werden können.

Während der Zeit des Funktionierens dieser Apparate fanden drei Erdbeben statt, wo die Bodenbewegungen in einigen Teilen der Maximalphase einen genügend regelmässigen sinusartigen Charakter aufwiesen.

Will man nun die Ergebnisse zweier Apparate inbezug auf die Bestimmung der wahren Perioden $T_p$ und Amplituden $z_m$ mit einander vergleichen, so muss man schon der Forderung der Theorie, welche von der Voraussetzung einer harmonischen Erdbebenwelle, etwa nach dem Gesetze

$$z = z_m \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T_p} + \delta\right),$$

ausgeht, möglichst Genüge leisten und nach rein sinusoidalen Kurvenstücken suchen.

Bei mikroseismischen Bewegungen erster Art erhält sich die rein harmonische Bewegungsart des Bodens länger aufrecht, die Amplituden aber werden viel kleiner.

Nach der Aufstellung liess man zunächst die Apparate ihre endgiltige Lage annehmen und bestimmte alsdann die Konstanten[1]). Es ergab sich dabei folgendes:

| | Vertikalseismograph № 5. | Vertikalseismograph № 6. |
|---|---|---|
| Eigenperiode ohne Dämpfung $T$ . . . . . | $14^s{,}1$ | $13^s{,}6$ |
| Eigenperiode des Galvanometers $T_1$ . . | 13,8 | 13,2 |
| Dämpfungskonstante $\mu^2$ . . . . . . . . . . . | — 0,11 | + 0,04 |
| Reduzierte Pendellänge $l$ . . . . . . . . . . | 400,7 m/m | 405,4 m/m |
| Optischer Hebelarm $A_1$ . . . . . . . . . . . | 1365 m/m | 1370 m/m |
| Uebertragungsfaktor $k$ . . . . . . . . . . . . | 434,1 | 471,2 |
| $\lg \frac{\pi l}{k A_1} = \lg C_1$ . . . . . . . . . . . . . . . . | $\bar{3}{,}3273$ | $\bar{3}{,}2951$ |

1) Wegen der Berechnung der Konstanten und überhaupt der Theorie dieser Beobachtungen vergleiche man meinen Aufsatz «Ueber ein neues aperiodisches Horizontalpendel mit galvanometrischer Fernregistrierung». Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. IV. Livr. 1. Nachtrag dazu «Seismometrische Tabellen».

«Ueber einen neuen Seismographen für die Vertikalkomponente der Bodenbewegung». L. c. T. IV. Livr. 2.

Auch meine «Vorlesungen über Seismometrie». St. Petersburg 1912.

Bedeute nun $T_p$ die Periode der entsprechenden Erdbebenwelle, welche für aperiodische Instrumente unmittelbar aus dem Seismogramm selbst zu entnehmen ist, $y_m$ die auf demselben gemessene maximale Amplitude der Kurve, $u$ und $u_1$ die folgenden Verhältnisse:

$$u = \frac{T_p}{T}$$

$$u_1 = \frac{T_p}{T_1}$$

und $U$ die Funktion

$$U = (1 + u^2)\sqrt{1 - \mu^2 f(u)},$$

wo

$$f(u) = \left[\frac{2u}{1 + u^2}\right]^2$$

gesetzt wird, so lässt sich für harmonische Erdbebenwellen $z_m$ nach folgender Formel berechnen:

$$z_m = C_1 (1 + u_1^2)\, U . \frac{y_m}{T_p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Mit Hilfe der von mir herausgegebenen «Seismometrischen Tabellen» lassen sich alle Rechnungen sehr bequem und rasch durchführen.

Wenn der Seismograph genau auf die Grenze der Aperiodizität eingestellt ist, so wird $\mu^2 = o$ und die Formel (1) nimmt eine viel einfachere Gestalt an. Sie vereinfacht sich noch weiter, wenn $T = T_1$, also $u = u_1$, wird.

Die Vergrösserung $\mathfrak{B}$ des Instruments, d. h. das Verhältnis der auf der Kurve gemessenen Amplitude $y_m$ zur Amplitude der wahren Bodenbewegung $z_m$, ergibt sich unmittelbar aus der Formel (1). Es wird nämlich

$$\mathfrak{B} = \frac{T_p}{C_1 (1 + u_1^2).\, U} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Diese Vergrösserung ist eine Funktion der Periode der Bebenwelle $T_p$ und, obgleich der Seismograph selbst und das entsprechende Galvanometer möglichst genau auf der Grenze der Aperiodizität eingestellt sind, geht $\mathfrak{B}$ durch ein Maximum hindurch, während bekanntlich für solche stark gedämpfte Seismographen, bei Anwendung der mechanischen oder einfachen optischen Registrierungsart, dieses Maximum verloren geht.

Um einen Einblick in die Leistungsfähigkeit dieser beiden Seismographen zu gewinnen, sind in der folgenden Tabelle I die Werte der ihnen

entsprechenden Vergrösserungen 𝔅 für verschiedene Wellenperioden $T_p$ von $T_p = 1$ bis $T_p = 25$ Sekunden zusammengestellt.

**Tabelle I.**

Vergrösserung 𝔅.

| Periode. | Vertikalseismograph. | |
|---|---|---|
| $T_p$ | № 5. | № 6. |
| 1 Sec. | 465 | 501 |
| 2 | 900 | 971 |
| 3 | 1279 | 1384 |
| 4 | 1583 | 1719 |
| 5 | 1808 | 1968 |
| 6 | 1954 | 2133 |
| 7 | 2034 | 2219 |
| 8 | 2051 | 2238 |
| 9 | 2023 | 2202 |
| 10 | 1959 | 2129 |
| 11 | 1874 | 2029 |
| 12 | 1772 | 1911 |
| 13 | 1663 | 1783 |
| 14 | 1552 | 1655 |
| 15 | 1441 | 1528 |
| 16 | 1334 | 1406 |
| 17 | 1231 | 1289 |
| 18 | 1136 | 1181 |
| 19 | 1045 | 1082 |
| 20 | 963 | 989 |
| 21 | 885 | 906 |
| 22 | 815 | 829 |
| 23 | 750 | 760 |
| 24 | 692 | 697 |
| 25 | 638 | 640 |

Aus dieser Tabelle ersieht man sofort, wie hoch empfindlich diese Vertikalseismographen sind, wobei diese hohe Empfindlichkeit in allereinfach-

ster Weise, ohne auf irgend welche Hebelübertragungen zurückzugreifen, durch die Einführung der galvanometrischen Registrierung erzielt wird.

In der Tat, von $T_p = 3^s$ bis $T_p = 19^s$, zwischen welchen Grenzen die seismischen Wellen so oft vorzukommen pflegen, übersteigt das Vergrösserungsverhältnis $\mathfrak{V}$ 1000, für einige Wellenperioden ist $\mathfrak{V}$ sogar grösser als 2000.

Weiter sehen wir, dass $\mathfrak{V}$ in der Nähe von $T_p = 8^s$ ein Maximum besitzt.

Da zur Bestimmung des scheinbaren Emergenzwinkels und zur Erforschung der verschiedenen Eigentümlichkeiten der wahren Bodenbewegung die zugehörigen aperiodischen Horizontalpendel möglichst auf dieselbe Eigenperiode $T$, wie die des Vertikalseismographen, eingestellt werden, so ist dieses Maximalwerden von $\mathfrak{V}$ bei $T_p$ etwa gleich $8^s$ insofern wichtig, da diese Periode öfters bei der zweiten Bebenphase $S$ vorkommt, deshalb tritt dieselbe auf den Seismogrammen deutlicher zum Vorschein, und es kommt nicht selten vor, dass die Pulkovoer Station die Phase $S$ angibt, wenn andere Stationen in dieser Hinsicht völlig versagen.

Die Tabelle I zeigt weiter, dass der Vertikalseismograph № 6 etwas empfindlicher als der Apparat № 5 war, aber für die Bestimmung der maximalen, wahren Amplitude $z_m$ der Bodenbewegung hat das keine Bedeutung, da die entsprechende Vergrösserung bei der Ableitung von $z_m$ nach der Formel (1) immer in Betracht gezogen wird.

Zur Prüfung, wie diese beiden senkrecht zu einander aufgestellten Seismographen gegen harmonische Erdbebenwellen in der Maximalphase und bei starken mikroseismischen Bewegungen erster Art sich verhalten, wurden die Seismogramme von drei Fernbeben, am 28/XII 1912, 5/I 1913 und 19/I 1913, deren Epizentren resp. in der Nähe der Philippinen, im Chinesischen Meer und bei Sumatra sich befanden und ausserdem die Seismogramme vom 5/I 1913 und 23/24 I 1913, wo ziemlich starke mikroseismische Unruhe herrschte, verwendet und zwar aus denselben die Perioden $T_p$ und Amplituden $z_m$ der wahren Bodenbewegung abgeleitet.

Die Resultate der Verarbeitung der Aufzeichnungen in der Maximalphase sind in der folgenden Tabelle II und die der mikroseismischen Bewegungen in der Tabelle III niedergelegt.

## Tabelle II.

### Fernbeben.

| Datum. | Vertikalseismograph № 5. | | Vertikalseismograph № 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | $T_p$ | $z_m$ | $T_p$ | $z_m$ |
| 28/XII 1912. | 20,0 Sec. | 14 μ | 20,0 Sec. | 15 μ |
| | 16,0 | 23 | 15,8 | 22 |
| | 16,0 | 19 | 16,0 | 19 |
| | 15,0 | 6 | 15,2 | 6 |
| 5/I 1913. | 12,9 | 25 | 12,9 | 24 |
| | 11,7 | 23 | 11,7 | 22 |
| | 11,5 | 24 | 11,5 | 24 |
| | 12.0 | 27 | 12,0 | 26 |
| | 12,4 | 26 | 12.4 | 26 |
| 19/I 1913. | 18,0 | 38 | 18,0 | 37 |
| | 18,2 | 38 | 18,2 | 37 |
| | 18,2 | 28 | 18,2 | 28 |

## Tabelle III.

### Mikroseismische Bewegungen I[er] Art.

| Datum. | Vertikalseismograph № 5. | | Vertikalseismograph № 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | $T_p$ | $z_m$ | $T_p$ | $z_m$ |
| 5/I 1913. | 6,2 Sec. | 1,5 μ | 6,2 Sec. | 1,6 μ |
| | 6,8 | 1,5 | 6,8 | 1,6 |
| | 6,8 | 1,4 | 6,8 | 1,5 |
| 23/24 I 1913. | 4,9 | 3,6 | 4.9 | 3,6 |
| | 5,3 | 3,0 | 5,3 | 3,2 |
| | 5,1 | 2,4 | 5,1 | 2,4 |
| | 4,7 | 2,9 | 4,7 | 3,1 |

Diese beiden Tabellen zeigen, dass der Unterschied in den Perioden der Bebenwellen höchstens 0,2 Sek. und der Unterschied in den abgeleiteten wahren Amplituden der Bodenbewegung in der Maximalphase höchstens *1 Mikron* und bei mikroseismischen Bewegungen I-er Art höchstens *0,2 Mikronen* beträgt, was völlig innerhalb der noch zulässigen Beobachtungsfehler liegt.

Wir müssen also daraus schliessen, dass beide Instrumente ganz identische Resultate liefern und also keineswegs dem Einfluss der horizontalen Bodenverschiebungen ausgesetzt sind und, da zwei verschiedene Apparate innerhalb der noch möglichen Beobachtungsfehler genau dieselben Resultate ergeben, so erweisen sich diese aperiodischen Vertikalseismographen zur Erforschung der vertikalen Komponente der Bodenbewegung als völlig geeignete Instrumente.

Was nun die Beobachtungen über die horizontalen Komponenten der Bodenbewegung anbetrifft, so habe ich schon früher gezeigt[1]), dass zwei aperiodische Horizontalpendel mit galvanometrischer Registrierung der Pulkovoer Art, wenn sie parallel aufgestellt sind, übereinstimmende Werte für die Perioden und die maximalen Amplituden der wahren horizontalen Bodenbewegung liefern, falls nur die entsprechende Bewegung einen genügend sinusartigen Charakter aufweist. Dieses Resultat hat sich durch die späteren Beobachtungen in Pulkovo völlig bestätigt. Selbst, wenn die Eigenperioden beider Pendel total verschieden waren, ergab sich in den ungünstigsten Fällen, wo die Bodenbewegung kaum eine ganz harmonische war, ein Unterschied in den abgeleiteten Amplituden, welcher etwa 15% ausmachte; im Allgemeinen wird der Unterschied bedeutend kleiner und verschiedene aperiodische Apparate ergeben für die wahren Amplituden der horizontalen Bodenverschiebung ganz vertrauenswerte Daten.

Was nun die absoluten Momente des Eintreffens der ersten Vorphase *P* auf den Horizontal- und Vertikalseismogrammen anbelangt, so ergeben sie sich praktisch als völlig identisch, da ein etwaiger Unterschied zwischen beiden Momenten kaum einige Zehntel Sekunden (jedenfalls weniger als $0^s_,5$) beträgt. Dieser bisweilen zu beobachtende Unterschied ist wohl durch eine sehr scharfe Erhebung der Kurve beim Einsatz von *P* nach dem Vertikalseismographen bedingt, in Fällen, wo die Horizontalpendel diese Phase viel schwächer ansprechen. *P* müsste daher immer nach *Z* gegeben werden. Diese Pulkovoer Beobachtungen widerlegen also die Meinung, dass ein

1) Man sehe «Seismometrische Beobachtungen in Pulkovo. Zweite Mitteilung». Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. III. Livr. 2.

Unterschied zwischen den Momenten des Eintreffens der Phase $P$ auf Seismogrammen, welche von Horizontal- oder Vertikalseismographen herrühren, bestehen kann. Wenn die Apparate genügend empfindlich sind, so ist kein Unterschied zu bemerken.

Zum Schluss, um einen besseren Einblick in den parallelen Verlauf der Aufzeichnungen der beiden erwähnten, rechtwinklig aufgestellten Vertikalseismographen №№ 5 und 6 zu gewinnen, befindet sich hier eine Reproduktion desjenigen Seismogramms in natürlicher Grösse, welches am 28/XII 1912 in Pulkovo erhalten wurde und für welches das entsprechende Epizentrum in der Nähe der Philippinen in einer Entfernung von etwa 9000 klm. von Pulkovo sich befand.

Auf diesem Seismogramm findet man das Beben von diesem Tage und ausserdem ziemlich starke mikroseismische Bewegungen erster Art.

Eine nähere Betrachtung dieser beiden Kurven zeigt, dass sie absolut parallel verlaufen und jede einzelne Singularität der einen Kurve lässt sich sofort auf der anderen Kurve wiederfinden. Auf einer dieser Kurven sind die Ausschläge nur ein wenig grösser, wie es auch sein muss, da № 6, wie wir früher gesehen haben, etwas empfindlicher war als № 5.

Aehnliche übereinstimmende Aufzeichnungen erhält man auch mit parallel aufgestellten aperiodischen Horizontalpendeln.

Dieser höchst ausgeprägte Parallelismus der Kurven kann als sicherster Beweis dafür angesehen werden, dass aperiodische Horizontal- und Vertikalseismographen mit galvanometrischer Registrierung imstande sind, wirklich etwas reelles zu liefern, was von der individuellen Beschaffenheit der Instrumente frei ist und woraus man ganz zuverlässige Werte für die Perioden und Amplituden aller drei Komponenten der wahren Bodenbewegung ableiten kann.

Auf Grund eines solchen Beobachtungsmaterials, wenn es nur reichlich genug gesammelt wird, und dazu sollen eben die neu eingerichteten Russischen seismischen Stationen erster Klasse beitragen, wird es möglich sein, einige für die Seismologie höchst wichtige Probleme, welche noch ihrer Lösung harren, anzugreifen.

Von diesen Problemen mögen nur folgende erwähnt werden.

Allgemeine Untersuchung der wahren Bodenbewegung (drei Komponenten) in der maximalen Phase eines Bebens.

Dispersion, Dämpfung und Polarisation der seismischen Wellen.

Bestimmung des Emergenzwinkels für verschiedene Epizentralentfernungen.

Konstruktion von Hodographen für verschiedene Wellenarten und Herkunftsrichtungen.

Bestimmung der Herdtiefe von verschiedenen Beben.

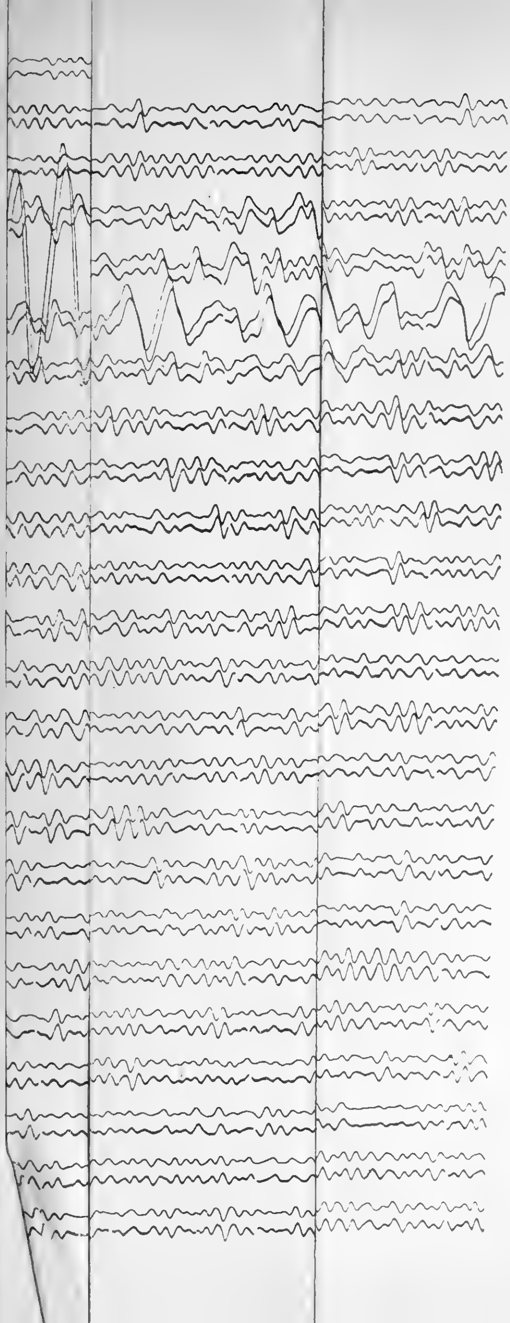
Genaue Analyse verschiedener Phasen eines Seismogramms.

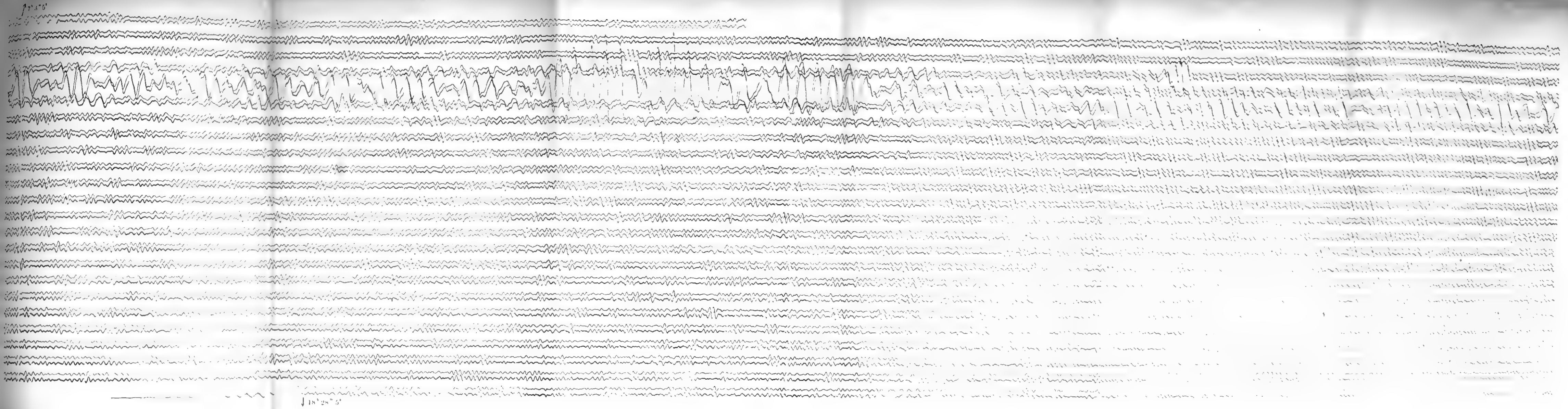
Direkte Untersuchung der Bodenneigungen[1]) und manche andere Probleme.

Einige von diesen Problemen sind mit einer genauen Zeitbestimmung auf verschiedenen seismischen Stationen eng verknüpft. In dieser Hinsicht bleibt zur Zeit noch sehr viel zu wünschen übrig, aber mit der Einführung besserer Registrierwerke und hauptsächlich durch eine genauere Bestimmung der Zeitkorrektionen, wozu die drahtlose Telegraphie unschätzbare Dienste leisten kann, wird es wohl möglich sein, ein solches zuverlässiges Beobachtungsmaterial zu sammeln, welches uns die Möglichkeit darbieten wird, ein klareres Bild von den verwickelten Vorgängen, welche während der periodischen Erschütterungen der Erdkruste sich abspielen, zu gewinnen.

---

1) Siehe meinen Aufsatz «Ueber die Methoden zur Beobachtung von Neigungswellen». Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. II. Livr. 2.





Haeberle H. & H. 1918

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1913.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

# Нефедьевитъ изъ окрестностей Троицкосавска.

А. Ферсмана и Л. Цитлядзевой.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 мая 1913 г.).

## 1.

Съ начала 1910 года среди образцовъ минераловъ, присланныхъ разными лицами изъ Забайкалья, можно было встрѣтить въ довольно значительномъ количествѣ нѣжнорозовый плотный минералъ, по внѣшнимъ признакамъ весьма напоминавшій чистый стеатитъ. Въ большомъ количествѣ былъ привезенъ этотъ минералъ и въ Иркутскъ, гдѣ онъ предлагался къ продажѣ подъ именемъ талька. Возможность практическаго значенія этого минерала заставила Якунина (въ Слюдянкѣ), нашедшаго ниже описываемое мѣсторожденіе, а также и нѣкоторыхъ другихъ лицъ, сдѣлать заявку на него и часть образцовъ прислать въ Академію Наукъ для ближайшаго изслѣдованія.

Мѣсторожденія описываемыхъ ниже образцовъ, согласно любезно даннымъ мнѣ справкамъ инженера К. Егорова и указаніямъ г. Борисова и Якунина, находятся въ нѣсколькихъ мѣстахъ: одно изъ нихъ лежитъ въ 30 в. отъ Кяхты вблизи р. Селенги, другое въ 16 в. отъ Троицкосавска въ области Чикоя. Всѣ они расположены въ той интересной полосѣ эффузивныхъ миндалевидныхъ мелафировъ и базальтовыхъ породъ, которая тянется въ окрестностяхъ Троицкосавска и Кяхты (приблизительно широтно) и прорѣзается Селенгой, Чикоемъ, Хилкомъ и др. рѣками[1]). Въ этихъ породахъ еще съ начала XIX столѣтія описывался рядъ цеолитовъ (стильбитъ, натролитъ, сколецитъ, анальцимъ, шабазитъ, апофиллитъ)[2]), и съ ними генетически связанъ и изслѣдованный нами нефедьевитъ.

---

1) Нѣкоторыя указанія относительно геологическаго строенія этой мѣстности и петрографическаго состава породъ можно найти въ работахъ: В. А. Обручевъ. Изв. Вост. Сиб. Отд. Геогр. Общества. 1893. XXIV. Н. Н. Мельниковъ. Геологическая рекогносцировка для проведенія желѣзной дороги Верхнеудинскъ-Кяхта. Труды Троицкосавск. Отд. И. Геогр. Общ. 1912. XIV. 31, 51. В. Обручевъ. Геол. изслѣд. по линіи Спб. ж. д. 1898. X. 1—62, стр. 40 (цеолиты въ мелафирахъ), 41 (цеолиты въ базальтахъ). Интересная геологическая карта даетъ распространеніе вышеупомянутыхъ изверженныхъ породъ.

Ср. также Н. П. Толмачевъ. Нѣсколько словъ о геологическихъ наблюденіяхъ окр. Троицкосавска. Труды Троицкосавск.-Кяхтинск. Отд. Геогр. Общ. 1903. VI. 89—94.

2) Н. Щегловъ. Указат. откр. 1826. СПБ. III. 680. Щукинъ. Горн. Журн. СПБ. 1845. 114. А. Озерскій. Очеркъ геол. Забайкалья. СПБ. 1867. 84. П. Еремѣевъ. Зап. Мин. Общ. 1896. XXXIV. Стр. 25—28. N. Vischniakoff. Allgem. Beschreib. d. Mineraliensamml. v. R. Hermann. 1901. Moskau. p. 92. 101. См. также: В. Обручевъ. 1898. l. c. стр. 42.

Насколько можно судить по имѣющимся у насъ образцамъ, нефедьевитъ залегаетъ сплошной массой, непосредственно выстилая стѣнки жеодъ въ сильно разрушенной красноватобурой изверженной породѣ. На имѣющихся образцахъ изъ вышеотмѣченныхъ мѣсторожденій можно было обнаружить слѣдующій порядокъ генерацій:

1. Разрушенная порода.
2. Кальцитъ I сплошными массами значительной чистоты.
3. Сплошной нефедьевитъ съ марганцевыми дендритами въ трещинкахъ.
4. Радіальнолучистый сколецитъ.
5. Десминъ желтоватыми пучками обычныхъ комбинацій (двойники).
6. Кальцитъ II отдѣльными неправильными желтоватыми кристалликами.
7. На кристаллахъ кальцита натечная желтоватая корочка $CaCO_3$ съ небольшой примѣсью $SiO_2$.

На образцахъ изъ мѣсторожденія въ 16 верстахъ отъ Троицкосавска въ массѣ нефедьевита лежатъ сильно измѣненные пластинчатые кристаллы десмина.

Самъ нефедьевитъ представляетъ нѣжнорозовыя сплошныя массы съ занозистымъ изломомъ, очень жирныя на ощупь. Ножомъ онъ рѣжется какъ твердое мыло, по краямъ просвѣчиваетъ, слабо опалесцируя. Твердость его около 1,5. Въ водѣ онъ постепенно разсыпается въ бѣлую творожистую массу, выдѣляя при этомъ пузырьки газа (воздуха). Цвѣтъ нѣжнорозовый, весьма красивый и однородный. Интенсивность розоваго цвѣта нѣсколько мѣняется, и, повидимому связана съ присутствіемъ слѣдовъ марганца; въ образцахъ, присланныхъ горнымъ инженеромъ Егоровымъ — цвѣтъ интенсивнорозовый.

Въ большинствѣ случаевъ кусочки минерала совершенно однородны и чисты, и лишь иногда внутри его можно обнаружить листочки десмина или дендриты окисловъ марганца.

Микроскопическій препаратъ обнаружилъ значительную однородность и строеніе изъ переплетенныхъ и запутанныхъ пленокъ и волоконъ съ ясно выраженнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ. Кристаллическое строеніе вещества не можетъ, такимъ образомъ, подлежать[1]) никакому сомнѣнію, хотя съ внѣшней стороны онъ представляетъ значительное сходство съ коллоидальными тѣлами.

---

1) Для сравненія необходимо отмѣтить, что и близкій къ нефедьевиту монтмориллонитъ согласно изслѣдованіямъ A. Lacroix оказывается состоящимъ изъ «petites lamelles enchevêtrées ou entrecroisées». То же самое отмѣчается и относительно конфоленсита и деланунита. См. A. Lacroix. Min. France. Par. 1893. I. p. 480.

Передъ паяльной трубкой плавится около 3 въ бѣлую, слабо пузыристую эмаль; добиться плавленія, однако, довольно трудно, такъ какъ минералъ при нагрѣваніи разлетается съ сильнымъ трескомъ на отдѣльные куски и при этомъ твердѣетъ.

Въ колбочкѣ выдѣляетъ много воды. Кислоты дѣйствуютъ плохо и даже $H_2SO_4$ при кипяченіи разлагаетъ несовершенно.

Водная вытяжка не обнаруживаетъ присутствія сѣрной или соляной кислотъ.

Всѣ эти свойства до мельчайшихъ деталей отвѣчаютъ свойствамъ типичнаго нефедьевита (см. далѣе)[1].

Еще болѣе подтвердилъ такое опредѣленіе количественный анализъ, для котораго было взято весьма однородное вещество изъ мѣсторожденія недалеко отъ р. Селенги.

Анализъ велся обычнымъ методомъ, путемъ сплавленія съ содой въ платиновомъ тиглѣ. Желѣзо опредѣлялось въ отдѣльной порціи путемъ титрованія и расчислено все на окись. Необходимо отмѣтить небольшое присутствіе органическихъ веществъ и слѣды MnO.

Удѣльный вѣсъ анализированнаго матеріала оказался по опредѣленіи индикаторами въ жидкости Тулэ около 2,25.

Результаты анализа сводятся къ слѣдующему:

| | 1-й анализъ. | 2-й анализъ. | Среднее. |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . . . . . . | 51,42 | 51,24 | 51,33 |
| $Al_2O_3$. . . . . . . . . . . | 17,79 | 17,71 | 17,75 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . . . . . | — | — | 0,62 |
| CaO . . . . . . . . . . . | 3,02 | 2,65 | 2,83[2]) |
| MgO. . . . . . . . . . . | 4,60 | 4,62 | 4,61 |
| $H_2O$ ниже 110°. . . | — | — | 9,51 |
| $H_2O$ выше 110°. . . | — | — | 13,66 |
| Потеря при прокал. | 23,10 | 23,28 | (23,17) |
| Сумма. . . . . . . . . . . . . | — | — | 100,31 |
| Навѣска . . . . . . . . . . . . | 0,8 gr. | 0,8 gr. | |

1) Любопытно отмѣтить, что образцы, полученные отъ разныхъ лицъ и изъ разныхъ мѣсторожденій не обнаруживали между собой никакихъ особенныхъ различій.

2) Сильное колебаніе въ числахъ окиси кальція объясняется небольшой потерей вещества во второмъ анализѣ.

Полученныя среднія цифры до мельчайшихъ деталей сходны съ цифрами анализа нефедьевита изъ Кличкинскаго рудника (см. таблицу на стр. 682—683). Различіе наблюдается лишь въ относительномъ количествѣ CaO и MgO, хотя суммы этихъ окисловъ весьма близки.

Если расчислить анализъ на число молекулъ, то получатся слѣдующія соотношенія:

$$5\ SiO_2 \cdot 1{,}02\ Al_2O_3 \cdot 0{,}02\ Fe_2O_3 \cdot 0{,}30\ CaO \cdot 0{,}67\ MgO \cdot 4{,}46\ H_2O + 3{,}10\ H_2O$$

Или, соединяя вмѣстѣ окислы:

$$5\ SiO_2 \cdot 1{,}04\ R_2O_3 \cdot 0{,}97\ RO \cdot 4{,}46\ H_2O + 3{,}10\ H_2O,$$

что очень близко отвѣчаетъ вѣроятной формулѣ нефедьевита

$$R''R'''_2Si_5O_{14} \cdot 7H_2O.$$

2.

Названіе нефедьевита впервые было дано П. Пузыревскимъ[1]) розовому минералу изъ Кличкинскаго рудника въ Забайкальской области, гдѣ онъ образовывалъ цѣлую жилу съ зальбандами изъ плавиковаго шпата. Анализъ привелъ къ установленію простой и вполнѣ опредѣленной химической формулы.

Однако, въ большинствѣ минералогій и сводокъ на этотъ минералъ не было обращено достаточнаго вниманія, въ большинствѣ случаевъ онъ былъ отнесенъ къ глинамъ, а напр. Hintze (Handb. d. Mineral.) совсѣмъ не упомянулъ о немъ.

Между тѣмъ при ближайшемъ изученіи литературы выяснилось, что нефедьевитъ далеко не является рѣдкимъ минеральнымъ видомъ, и что цѣлый рядъ минераловъ, описанныхъ подъ самыми разнообразными названіями еще съ самаго начала XIX столѣтія, должны быть отнесены къ этому минеральному виду.

Насколько неудачна и сложна была систематика и номенклатура *совершенно одинаковыхъ по составу и по внѣшнимъ признакамъ образцовъ*,— можно видѣть изъ нижеслѣдующаго списка, гдѣ приведены названія, данныя одному и тому же минеральному тѣлу изъ различныхъ мѣсторожденій:

---

1) П. Пузыревскій. Нефедьевитъ — новый минералъ изъ Нерчинскаго края. Зап. Мин. Общ. 1872. VII. Стр. 15—24.

| | |
|---|---|
| кэффекилитъ | John 1811 года. |
| конфоленситъ | Berthier 1834. |
| штольпенитъ | Rammelsberg 1839, Kovač 1826, A. Fersmann 1907. |
| делапуитъ | Hauer 1853. |
| горный мозгъ | Hingenau 1853. |
| нефедьевитъ | Пузыревскій 1872. |
| монтмориллонитъ | Helmhacker 1880, Brush and Dana 1880, Damour 1885. |
| Минералъ тальковохлоритовой группы | Землтченскій 1896. |
| мыльный камень | Mann 1904. |
| сапонитъ | Bygden 1905, Bukovsky 1906. |
| псевдостеатитъ | Bukovsky 1906 |
| fuller's earth | Porter 1907. |

Очевидно, что каждый изслѣдователь, описывавшій свой минералъ, совершенно произвольно выбиралъ ему названіе, не пытаясь связать результаты своихъ опредѣленій съ работами предшественниковъ. Въ вышеприведенную табличку нами помѣщены лишь тѣ изслѣдованія, которыя сопровождались количественнымъ анализомъ минерала, между тѣмъ несомнѣнно, что цѣлый рядъ указаній (безъ болѣе точнаго опредѣленія) на сапониты, мыловки, walkerde, жирныя глины и талькъ при болѣе детальныхъ изслѣдованіяхъ найдутъ свое мѣсто среди нефедьевита. Часть названій заимствована у другихъ, близкихъ минеральныхъ видовъ, занимающихъ самостоятельное положеніе (монтмориллонитъ, сапонитъ), большая же часть названій или пользовалась уже существующими терминами обычнаго обихода (мыльный камень, горный мозгъ), или же давалась вновь. Такимъ образомъ анализы одного и того же минеральнаго вида оказались разбросанными въ самыхъ различныхъ группахъ магнезіальныхъ алюмосиликатовъ.

Можетъ быть съ точки зрѣнія пріоритета необходимо было бы сохранить за описываемымъ минеральнымъ видомъ названіе кэффекилита, такъ какъ именно подъ этимъ именемъ сдѣлался извѣстнымъ первый анализъ John'a (см. стр. 684). Однако, неоднородность описаннаго послѣднимъ авторомъ вещества и недостаточная изученность этого минерала заставляетъ насъ предпочесть то названіе, которое дано было П. Пузыревскимъ въ первомъ точномъ, детальномъ и обоснованномъ описаніи «горнаго мозга изъ

Кличкинскаго рудника»[1]). Основаніемъ къ этому служитъ и то, что кэффекилитъ, тѣсно сближаясь съ такъ называемой walkerde, terre à foulon, послѣ дальнѣйшихъ изслѣдованій, къ которымъ мы предполагаемъ приступить, можетъ тоже занять самостоятельное положеніе въ систематикѣ, какъ

ТАБЛИЦА

| № | Мѣсторожденіе. | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | FeO | CaO | MgO | $H_2O$ н. 100° C. | $H_2O$ в. 100° C. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Теоретическій составъ. . | 52,92 | 17,91 | — | — | — | 7,06 | 12,63 | 9,48 |
| II | Окрестности Бахчисарая. | 51,00 | 16,28 | 0,92 | 1,13 | 2,72 | 5,41 | — | — |
| III | Кавказъ. . . . . . . . . | 54,71 | 17,71 | 2,49 | — | 0,80 | 3,73 | 13,60 | 6,23 |
| IV | Кличкинскій рудникъ. . . | 51,43 | 17,72 | — | — | 0,90 | 5,75 | 10,32 | 13,54 |
| V | Въ окр. Троицкосавска. . | 51,33 | 17,75 | 0,62 | — | 2,83 | 4,61 | 9,51 | 13,66 |
| VI | Rhöngebirge, Баварія. . . | 48,54 | 19,38 | 0,20 | — | 1,07 | 5,29 | 16,81 | 8,94 |
| VII | Stolpen, Саксонія. . . . . | 47,92 | 22,15 | слѣды | — | 3,90 | слѣды | — | — |
| VIII | Kutna Hora, Богемія . . . | 47,59 | 22,43 | 1,36 | | — | 5,80 | — | — |
| IX | Gross-Tresny, Моравія . . | 48,43 | 18,98 | 0,42 | — | 5,05 | 0,16 | — | — |
| X | Podurnoj, Венгрія. . . . | 52,61 | 21,51 | 0,46 | — | 2,07 | 4,23 | 11,97 | 6,54 |
| XI | Strimbuly, Венгрія. . . . | 52,40 | 21,80 | слѣды | слѣды | 2,50 | 4,28 | — | — |
| XII | Millac, Франція . . . . . | 50,59 | 19,50 | — | — | 0,63 | 4,40 | 13,97 | 9,83 |
| XIII | Confolens, Франція. . . . | 49,50 | 18,00 | — | — | 2,10 | 2,10 | — | — |
| XIV | Nantes, Франція. . . . . | 51,96 | 20,76 | — | 1,00 | 1,19 | 2,84 | — | — |
| XV | Gellivara, Швеція . . . . | 50,58 | 19,02 | — | 1,71 | 1,40 | 4,54 | — | — |
| XVI | Kutahia, Малая Азія. . . | 46,79 | 17,41 | 2,21 | — | 2,79 | 4,45 | 13,05 | 8,23 |
| XVII | Branchville, Сѣв. Америк. | 51,20 | 22,14 | — | — | 3,53 | 3,72 | 9,80 | 7,28 |

1) Подъ именемъ горнаго мозга нефедьевитъ описанъ былъ давно: В. Севергинъ. Опытъ Минерал. землеопис. Росс. Имп. СПБ. 1809. II. 119. Razoumovsky. Isis (Oken). 1834. I. 14, Павлуцкій. Горн. журн. СПБ. 1861. № 9. 259, 274, 282, 289.

См. А. Ферсманъ. Матеріалы къ систематикѣ магнезіальныхъ силикатовъ коры вывѣтриванія. Труды Геол. Музея Акад. Наукъ. 1913 (въ печати).

своеобразный осадокъ водныхъ бассейновъ — коллоидальный продуктъ переработки основныхъ изверженныхъ породъ.

Что же касается до названій конфоленсита, делануита, псевдостеатита и штольпенита, то они должны быть выброшены изъ научной систематики.

АЛИЗОВЪ.

| О ...го. | $K_2O$ | $Na_2O$ | Сумма. | Дополненія. | Аналитикъ. | Цвѣтъ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11) | — | — | 100,00 | — | — | — |
| 79 | — | — | 99,72 | $CaCO_3$—2,48 | Г. Касперовичъ. | Зеленовато-сѣрый. |
| 83) | — | — | 99,27 | $SO_3$ не опред. | П. Земятченскій. | Желтовато-сѣрый. |
| 86) | — | 0,34 | 100,00 | — | П. Пузыревскій. | Нѣжнорозовый. |
| 17) | — | — | 100,31 | MnO слѣды | Л. Цитлядзева. | » » |
| 75) | слѣды | — | 100,23 | — | А. Ферсманъ. | » » |
| 86 | — | — | 99,83 | — | C. Rammelsberg. | » » |
| 78 | 0,55 | — | 99,51 | — | A. Bukovsky. | Зеленоватый. |
| 45 | — | — | 100,49 | — | I. Kovač. | » |
| 51) | | 0,60 | 99,99 | Слѣды Mn, $P_2O_5$ | R. Helmhacker. | Нѣжнорозовый. |
| 58 | | 1,34 | 100,00 | — | Hingenau. | » » |
| 30) | — | — | 98,92 | — | C. v. Hauer. | » » |
| 00 | — | — | 99,70 | — | Berthier. | » » |
| 96 | 0,13 | — | 99,63 | MnO — 0,39 | A. Damour. | » » |
| 72 | — | — | 100,33 | — | A. Bygden. | Зеленовато-сѣрый. |
| 28) | 1,01 | 4,16 | 100,10 | — | O. Mann. | » » |
| 98) | 0,38 | 0,18 | 99,83 | MnO = 0,18 3,28 апатита, слѣды литія. | H. L. Wells. | Нѣжно-розовый. |

Всѣ встрѣченные нами въ литературѣ анализы сведены въ прилагаемой табличкѣ; въ нее вошли лишь анализы надъ вполнѣ чистымъ и однороднымъ веществомъ, насколько можно было судить объ этомъ по указаніямъ самихъ авторовъ.

Кличкинскаго рудника»[1]). Основаніемъ къ этому служитъ и то, что кэффекилитъ, тѣсно сближаясь съ такъ называемой walkerde, terre à foulon, послѣ дальнѣйшихъ изслѣдованій, къ которымъ мы предполагаемъ приступить, можетъ тоже занять самостоятельное положеніе въ систематикѣ, какъ



своеобразный осадокъ водныхъ бассейновъ — коллоидальный продуктъ переработки основныхъ изверженныхъ породъ.

Что же касается до названій конфоленсита, деланупта, псевдостеатита и штольпенита, то они должны быть выброшены изъ научной систематики.

## ТАБЛИЦА АНАЛИЗОВЪ.

| № | Мѣсторожденіе. | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $Fe_2O_3$ | FeO | CaO | MgO | $H_2O$ н. 100° C. | $H_2O$ в. 100° C. | $H_2O$ [вс]его. | $K_2O$ | $Na_2O$ | Сумма. | Дополненія. | Аналитикъ. | Цвѣтъ. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Теоретическій составъ. | 52,92 | 17,91 | — | — | — | 7,06 | 12,63 | 9,48 | [illegible],11) | — | — | 100,00 | — | — | — |
| II | Окрестности Бахчисарая. | 51,00 | 16,28 | 0,92 | 1,13 | 2,72 | 5,41 | — | — | [illegible],79 | — | — | 99,72 | $CaCO_3$—2,48 | Г. Касперовичъ. | Зеленовато-сѣрый. |
| III | Кавказъ. | 54,71 | 17,71 | 2,49 | — | 0,80 | 3,73 | 13,60 | 6,23 | [illegible],83) | — | — | 99,27 | $SO_3$ не опред. | П. Земятченскій. | Желтовато-сѣрый. |
| IV | Кличкинскій рудникъ. | 51,43 | 17,72 | — | — | 0,90 | 5,75 | 10,32 | 13,54 | [illegible],86) | — | 0,34 | 100,00 | — | П. Пузыревскій. | Нѣжнорозовый. |
| V | Въ окр. Троицкосавска. | 51,33 | 17,75 | 0,62 | — | 2,83 | 4,61 | 9,51 | 13,66 | [illegible],17) | — | — | 100,31 | MnO слѣды | Л. Цитлядзева. | » » |
| VI | Rhöngebirge, Баварія. | 48,54 | 19,38 | 0,20 | — | 1,07 | 5,29 | 16,81 | 8,94 | [illegible],75) | слѣды | — | 100,23 | — | А. Ферсманъ. | » » |
| VII | Stolpen, Саксонія. | 47,92 | 22,15 | слѣды | — | 3,90 | слѣды | — | — | [illegible],86 | — | — | 99,83 | — | C. Rammelsberg. | » » |
| VIII | Kutna Hora, Богемія. | 47,59 | 22,43 | 1,36 (вмѣстѣ $Fe_2O_3$ и FeO) | | — | 5,80 | — | — | [illegible],78 | 0,55 | — | 99,51 | — | A. Bukovsky. | Зеленоватый. |
| IX | Gross-Tresny, Моравія. | 48,43 | 18,98 | 0,42 | — | 5,05 | 0,16 | — | — | [illegible],45 | — | — | 100,49 | — | I. Kovač. | » |
| X | Poduruoj, Венгрія. | 52,61 | 21,51 | 0,46 | — | 2,07 | 4,23 | 11,97 | 6,54 | [illegible],51) | 0,60 (вмѣстѣ $K_2O$ и $Na_2O$) | | 99,99 | Слѣды Mn, $P_2O_5$ | R. Helmhacker. | Нѣжнорозовый. |
| XI | Strimbuly, Венгрія. | 52,40 | 21 80 | слѣды | слѣды | 2,50 | 4,28 | — | — | [illegible],68 | 1,34 (вмѣстѣ $K_2O$ и $Na_2O$) | | 100,00 | — | Hingenau. | » » |
| XII | Millac, Франція. | 50,59 | 19,50 | — | — | 0,63 | 4,40 | 13,97 | 9,83 | [illegible],80) | — | — | 98,92 | — | C. v. Hauer. | » » |
| XIII | Confolens, Франція. | 49,50 | 18,00 | — | — | 2,10 | 2,10 | — | — | [illegible],00 | — | — | 99,70 | — | Berthier. | » » |
| XIV | Nantes, Франція. | 51,96 | 20,76 | — | 1,00 | 1,19 | 2,84 | — | — | [illegible],96 | 0,13 | — | 99,63 | MnO — 0,39 | A. Damour. | » » |
| XV | Gellivara, Швеція. | 50,58 | 19,02 | — | 1,71 | 1,40 | 4,54 | — | — | [illegible],72 | — | — | 100,33 | — | A. Bygden. | Зеленовато-сѣрый. |
| XVI | Kutahia, Малая Азія. | 46,79 | 17,41 | 2,21 | — | 2,79 | 4,45 | 13,05 | 8,23 | [illegible],28) | 1,01 | 4,16 | 100,10 | — | O. Mann. | » » |
| XVII | Branchville, Сѣв. Америк. | 51,20 | 22,14 | — | — | 3,53 | 3,72 | 9,80 | 7,28 | [illegible],08) | 0,38 | 0,18 | 99,83 | MnO = 0,18<br>3,28 апатита,<br>слѣды литія. | H. L. Wells. | Нѣжно-розовый. |

1) Подъ именемъ горнаго мозга нефедьевитъ описанъ былъ давно: В. Севергинъ. Опытъ Минерал. землеопис. Росс. Имп. СПБ. 1809. II. 119. Razoumovsky. Isis (Oken). 1834. I. 14. Павлуцкій. Горн. журн. СПБ. 1861. № 9. 259, 274, 282, 289.

См. А. Ферсманъ. Матеріалы къ систематикѣ магнезіальныхъ силикатовъ коры вывѣтриванія. Труды Геол. Музея Акад. Наукъ. 1913 (въ печати).

Всѣ встрѣченные нами въ литературѣ анализы сведены въ прилагаемой табличкѣ; въ нее вошли лишь анализы надъ вполнѣ чистымъ и однороднымъ веществомъ, насколько можно было судить объ этомъ по указаніямъ самихъ авторовъ.

Поэтому нами не былъ помѣщенъ въ таблицу рядъ весьма сходныхъ по составу фуллонитовъ и бентонитовъ, занимающихъ, очевидно, также очень близкое положеніе къ описываемому минеральному виду[1]).

## Примѣчанія къ анализамъ.

I. Теоретическій составъ согласно наиболѣе вѣроятной формулѣ:

$$MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 5\,SiO_2 \cdot 3\,H_2O + 4\,H_2O.$$

Въ этой формулѣ вода раздѣлена совершенно условно на двѣ части. Ни одинъ анализъ не даетъ теоретическаго количества MgO, такъ какъ во всѣхъ часть магнезіи замѣщена известью, закисью желѣза или щелочами.

II. Г. I. Касперовичъ. Среднее изъ нѣсколькихъ, еще неопубликованныхъ анализовъ. Такъ называемый килъ или кэффекилитъ, которымъ въ большомъ количествѣ пользуются для мытья, какъ мыломъ. Этотъ анализъ съ исключительной точностью подтверждаетъ старый анализъ John'a, если изъ послѣдняго исключить примѣсь бураго желѣзняка. См. John. Mem. Soc. Natur. Moscou. 1811. I. p. 37—42.

III. П. А. Земятченскій. Объ одномъ минералѣ изъ тальково-хлоритовой группы съ Кавказа. Труды СПБ. Общ. Естествоиспыт. 1896. XXVII. Прот. стр. 111—114. Точнаго мѣсторожденія не указано.

Въ водѣ разбухаетъ. Авторъ отмѣчаетъ присутствіе гипса и бураго желѣзняка. Горцы пользуются минераломъ, какъ мыломъ. Къ сожалѣнію, условія залеганія неизвѣстны.

Нѣкоторый недостатокъ окисловъ типа RO не позволяетъ вполнѣ отождествлять съ нефедьевитомъ, но весьма возможно, что часть желѣза присутствовала въ минералѣ въ формѣ закиси.

IV. Пузыревскій. См. выше стр. 680.

Мною взято среднее изъ обоихъ анализовъ и включено все количество воды. О свойствахъ и условіяхъ залеганія см. стр. 680.

V. Л. Цитлядзева. См. выше стр. 679

Среднее изъ обоихъ анализовъ.

VI. А. Ферсманъ. Ueber Stolpenit aus des Rhön. Изв. Акад. Наукъ. СПБ. 1907, стр. 168.

Чистый нѣжнорозовый минералъ въ трещинахъ и между колоннами базальтовъ. Въ водѣ разсыпается, сильно сушитъ руки. Мною минералъ былъ приравненъ къ штольпениту.

VII. C. Rammelsberg. Poggend. Annalen d. Ph. u. Ch. 1839. XLIII. 180—182. Въ водѣ разсыпается; въ трещинахъ разрушающагося базальта. Кислоты плохо разлагаютъ. Въ цифрахъ анализа имѣется опечатка; какъ видно изъ отношенія кислорода, вѣсовое количество $SiO_2$ должно быть 47,92. Названіе штольпенита было дано позднѣе C. F. Naumann (Elemente der Mineralogie. Leipz. 1901, p. 762). Любопытно, что по поводу своеобразнаго разсыпанія этого минерала въ сухихъ помѣщеніяхъ R. Hermann высказалъ нѣсколько общихъ натурфилософскихъ взглядовъ. См. Bull. Soc. Nat. Moscou. 1857. I. 545.

VIII. A. Bukovsky. Kutnohorske nerosty z hadce. Roční zpravy cis. kral. vyssi realky v. Kutne Hoře. 1906. p. 20. Saponit-pseudosteatit.

---

1) См. сводку анализовъ W. Vaughan. Bull. Un. St. Geol. Survey. Econ. Geol. 1903. № 213. p. 392—398. Большую работу посвящаетъ этой группѣ J. T. Porter. Ibidem. № 215. 1907. p. 268—298. Очень близокъ къ нефедьевиту минералъ, описанный K. Hauer. Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt. 1871. 51. Ср. M. Kispatič. Rude u. Hrvatskoy. Zagreb. 1901, p. 90.

При всей сложности состава walkerde, terre à foulon, fuller's earth нельзя не видѣть, что основной составной частью ихъ является нефедьевитъ (resp. кэффекилитъ). См. также A. Damour. Bull. soc. min. France. 1885. VIII. p. 306.

Образуется среди продуктовъ измѣненія змѣевиковъ.

IX. Fr. Kovač. Rozpravy-České Akademie. Praha. 1896. XV. 1—18. Среднее изъ двухъ анализовъ. Въ водѣ разсыпается. Заполняетъ трещины въ кристаллическихъ известнякахъ.

X. R. Helmhacker. Einige Mineral. a. d. Gruppe der Thone. Tsch. Min. Petr. Mitth. 1880. II. 251—256.

Среди марганцевыхъ рудъ. Внѣшнее описаніе идентично съ нефедьевитомъ Пузыревскаго. Кислоты безъ дѣйствія.

XI. Hingenau. Oesterr. Zeitsch. f. Berg-Hütten Wesen. 1853. № 39. p. 310. (См. Neues Jahrbuch f. Min. 1856. 690) Steinmark. Въ водѣ разсыпается. Жила въ сидеритѣ.

XII. C. v. Hauer. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1853. IV. 633. Среднее изъ двухъ анализовъ. Внѣшніе признаки тождественны съ нефедьевитомъ. Судя по даннымъ анализа 4,40 относится не къ MnO, а къ MgO, чѣмъ и объясняется кажущееся отличіе минерала. Описанъ подъ именемъ делановита (деланунта) благодаря способности распадаться въ водѣ.

XIII. Berthier. Traité d'essais voie sèche. 1834. I. 58. (A. Lacroix. Min. France. 1893. I. 481). Минералъ описанъ подъ именемъ конфоленсита.

XIV. Baret. Bull. soc. franc. Minéral. 1884. VII. 117. E. Bertrand. Ibidem. 1884. 119. A. Damour. Ibidem 1885. VIII. 306. См. также A. Lacroix. Min. France. l. c. Описаніе до мельчайшихъ деталей отвѣчаетъ нефедьевиту. Не разлагается кислотами. Ясно кристаллическое строеніе. Въ анализъ включена та часть, которая извлекается при дѣйствіи HCl. Найденъ въ пегматитовой жилѣ среди гнейсовъ.

XV. A. Bygden. Bullet. geol. Inst. Upsala. 1905. VI. 98. Въ рудникѣ Оскара заполняетъ трещины въ гранулитовомъ гнейсѣ.

XVI. O. Mann. Ueber einen Seifenstein v. Kutahia (въ Ангорскомъ вилайетѣ). Inaug. Dissert. 1904. 20—25. (Ref. Neues Jahrb. f. Min. 1905. I. 188). Килъ для мытья, тождественный съ крымскимъ кэффекилитомъ. Въ анализъ включена вся вода.

XVII. G. J. Brush a. E. S. Dana. Americ. Journ. Sc. 1880. XX. 283—284.

Генетически минералъ связанъ съ процессами измѣненія сподумена въ пегматитовой жилѣ.

## 3.

На основаніи имѣющихся свѣдѣній можно дать слѣдующую характеристику нефедьевита:

Нефедьевитъ является магнезіальнымъ алюмосиликатомъ постояннаго состава и вполнѣ опредѣленныхъ свойствъ. Мягкій, легко рѣжущійся ножомъ, какъ мыло, просвѣчивающій по краямъ съ типичной микрокристаллической структурой. Характеренъ его нѣжнорозовый цвѣтъ, который отмѣчается рядомъ изслѣдователей, и повидимому связанъ съ содержаніемъ марганца. Въ меньшемъ количествѣ мѣсторожденій цвѣтъ его зеленоватосѣрый, чѣмъ и намѣчается внѣшнее дѣленіе на нефедьевиты и кэффекилиты.

Большинство образцовъ обладаютъ способностью мылиться съ водой (особенно морской), сильно поглощать жиры и красящія вещества. Этими свойствами минерала уже издавна пользуются татары въ Крыму, турки въ Малой Азіи, горцы на Кавказѣ, мѣстное населеніе Закаспійскаго края и ацтеки въ Мексикѣ[1]).

---

1) Кличкинскимъ нефедьевитомъ пользуются кромѣ того какъ лекарственнымъ средствомъ, принимая его внутрь.

Передъ паяльной трубкой образцы различныхъ мѣсторожденій обнаруживаютъ различныя реакціи; въ большинствѣ случаевъ они плавятся въ молочную эмаль и сильно твердѣютъ при спеканіи. Кислоты почти не оказываютъ никакого дѣйствія, частью извлекая окислы типа RO. Удѣльный вѣсъ = 2,2—2,3.

Что же касается генезиса минерала, то трудно установить наиболѣе типичныя условія образованія, тѣмъ болѣе, что литературныя свѣдѣнія по этому вопросу очень скудны. Въ общемъ можно намѣтить 2 главныхъ типа генезиса: въ осадочныхъ породахъ, какъ продуктъ отложенія и морской переработки изверженныхъ породъ, и непосредственно въ трещинахъ разрушающихся эруптивовъ главнымъ образомъ кислаго, рѣже основного характера. Парагенезисъ съ цеолитами въ Забайкальѣ заставляетъ думать, что образованіе минерала можетъ быть связано съ нѣсколько повышенными температурными условіями.

Какъ показываютъ анализы, приведенные на стр. 682—683, наиболѣе близкой формулой, отвѣчающей большинству анализовъ, будетъ формула $RO \cdot R_2O_3 \cdot 5\,SiO_2 \cdot 4\,H_2O + 3\,H_2O$, гдѣ подъ RO приходится подразумѣвать главнымъ образомъ MgO, CaO, $K_2O$, $Na_2O$, FeO, MnO, а подъ $R_2O_3$ — $Al_2O_3$ и $Fe_2O_3$.

Иногда небольшія отклоненія отъ теоретической формулы приближаютъ нефедьевитъ къ составу монтмориллонита, съ которымъ минералъ тѣсно связанъ химической структурой. Согласно теоретическимъ взглядамъ, высказываемымъ А. Е. Ферсманомъ въ печатаемой имъ статьѣ[1]), нефедьевитъ представляетъ одинъ изъ членовъ большой керолитовой группы, и его конституцію можно объяснить закономѣрнымъ сочетаніемъ одной частицы керолитоваго силиката и двухъ частицъ монтмориллонита. Такой членъ согласно этой теоріи долженъ обладать составомъ $MgAl_2Si_5O_{14} \cdot 6{,}5\,H_2O$, что почти вполнѣ отвѣчаетъ среднему составу анализовъ нефедьевита. Нѣкоторое колебаніе въ количествѣ окисловъ типа RO заставляетъ насъ относить нефедьевитъ къ той группѣ микрокристаллическихъ тѣлъ — стейхоизохимитовъ, о которыхъ говорилъ Cornu. Въ немъ ясно сказывается способность монтмориллонита поглощать постороннія тѣла «aber in molaren Mengen»[2]).

---

1) А. Ферсманъ. Матер. къ изслѣд. и систем. магнез. силикатовъ коры вывѣтриванія. Труды Геол. Музея Ак. Наукъ. СПБ. 1913. VII (въ печати).

2) F. Cornu u. M. Lazarevič. Absorptionsverbind. im Mineralreiche. Zeit. f. Ch. u. Ind. d. Kolloide. 1909. IV. p. 298. «Die Montmorillonitgruppe absorbiert CaO, MgO, MnO, $Na_2O$, $K_2O$».

Такимъ образомъ, на основаніи нашихъ изслѣдованій мы приходимъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1. Розовый минералъ изъ окрестностей Троицкосавска и Кяхты, принимаемый ошибочно за талькъ, является типичнымъ и чистымъ нефедьевитомъ. Ввиду возможности его практическаго примѣненія въ промышленности аналогично американскимъ бентонитамъ, желательно было бы выясненіе его запасовъ и характера залеганія[1]).

2. Нефедьевитъ является довольно распространеннымъ тѣломъ въ поверхностныхъ частяхъ земной коры, обладая вполнѣ опредѣленными свойствами и постояннымъ химическимъ составомъ.

3. Составъ нефедьевита можетъ быть выраженъ формулой $1\,(MgO, CaO, FeO, K_2O, Na_2O)\cdot 1\,(Al_2O_3, Fe_2O_3)\cdot 5\,SiO_2\cdot 4\,H_2O + 3\,H_2O$.

4. Наблюдаются иногда переходы къ монтмориллониту, отъ котораго минералъ отличается плавкостью и неразлагаемостью кислотами.

5. Нефедьевитъ, вѣроятно, входитъ какъ главная составная часть въ «walkerde» (terre à foulon).

6. Большинство природныхъ «мыловокъ», въ томъ числѣ и *кэффекилитъ*, должны быть сближены съ нефедьевитомъ; то же самое касается и части «горнаго мозга» и такъ называемаго «Basaltsteinmark».

Для дальнѣйшаго обоснованія послѣднихъ двухъ пунктовъ нами будутъ предприняты дальнѣйшія изслѣдованія.

С.-Петербургъ.
Академія Наукъ.
Геологическій и Минералогическій Музей.

Москва.
Городск. Университ. им. Шанявскаго.
Минералогическая Лабораторія.

1) Возможно, что нефедьевитъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ сможетъ замѣщать талькъ въ промышленности. Это особенно важно ввиду усиленныхъ поисковъ въ настоящее время мѣсторожденій чистаго талька. См. И. Хаустовъ. Горн. Журн. 1913. II, стр. 30.

# Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 мая — 15 іюня 1913 года).

29) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 9, 15 мая. Стр. 413—490. Съ 1 табл. 1913. lex. 8°.— 1614 экз.

30) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1913. № 10, 1 іюня. Стр. 491—582. 1913. lex. 8°. — 1614 экз.

31) **Bibliotheca Buddhica. IV.** Mūlamadhyamakakārikās (Mādhyamikasūtras) de Nāgārjuna avec la Prasannapadā Commentaire de Candrakīrti. Publiée par Louis de la Vallée Poussin. VII. (IV + стр. 595 — 658). 1913. 8°. — 512 экз. Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 50 Pf.

32) **Христіанскій Востокъ.** Серія, посвященная изученію христіанской культуры народовъ Азіи и Африки. Годъ 2-й. 1913. Томъ II, выпускъ I. (162 стр. + IX табл.). 1913. lex. 8°. — 512 экз.

Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

33) **Bibliotheca Armeno-Georgica. II.** Vimakan taregir. Θowϑak joḷovatoy arďanagrowϑeanϑ hayoϑkazmeaϑ K. Kostaneanϑ. (II + XXXII + 292 стр.). 1913. 8°. — 450 экз. Цѣна 3 руб. 15 коп.; 7 Mrk.

34) **Образцы народной словесности монгольскихъ племенъ.** Тексты. Томъ I. Произведенія народной словесности бурятъ. Собралъ Ц. Ж. Жамцарано. Выпускъ I. Эпическія произведенія Эхрит-булгатовъ. Аламжи-Мэргенъ. (Былина). (III + 158 стр.). 1913. 8°. — 500 экз.

Цѣна 1 руб.; 1 Mrk. 25 Pf.

35) **Образцы греческаго уставнаго письма по преимуществу IX—XI вѣковъ.** Составили А. И. Соболевскій и Г. Ф. Церетели. Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ. (I + X стр. + XVII табл.). 1913. lex. 4°. — 513 экз. Цѣна 3 руб.; 6 Mrk. 75 Pf.

---

# Оглавленіе. — Sommaire.

стр.

Извлеченія изъ протоколовъ засѣданій Академіи . . . . . . . . . . 583

**Статьи:**

**Н. В. Насоновъ.** О новомъ видѣ дикаго барана изъ южной Гоби *Ovis Kozlovi*. . . . . . . . . . . . . . . 621

*0. **Э. фонъ-Леммъ.** Мелкія замѣтки по коптской письменности. CXXXI. CXXXII. . . . . . . . . . . . . . . 627

**В. П. Мальчевскій.** О значеніи кислорода при прорастаніи сѣмянъ гороха . . 639

*Князь **Б. Б. Голицынъ.** Наблюденія съ двумя апеpiодическими вертикальными сейсмографами съ гальванометрической регистраціей въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ азимутахъ. (Съ 1 табл.) . . . . . . . . 665

**А. Ферсманъ** и **Л. Цитлядзева.** Нефедьевитъ изъ окрестностей Троицкосавска. . . . . . . . . . . . . . . 677

Новыя изданія . . . . . . . . . . . . 688

Оглавленіе перваго полутома. . . I—VIII

PAG.

*Extraits des procès-verbaux des séances de l'Académie . . . . . . . . 583

**Mémoires:**

***N. Nasonov.** Sur une nouvelle espèce de mouton sauvage du Gobi méridional *Ovis Kozlovi* . . . . . . . . . . . . 621

**Oscar von Lemm.** Koptische Miscellen. CXXXI. CXXXII. . . . . . . . . . . 627

***V. Mal'čevskij.** Sur l'influence de l'oxygène sur la germination des pois. . . . 639

Fürst **B. Galitzin** (Golicyn). Beobachtungen mit zwei senkrecht zu einander aufgestellten aperiodischen Vertikalseismographen mit galvanometrischer Registrierung. (Mit 1 Tafel). 665

***A. Fersmann** et **L. Citl'adzev.** Sur la nefedjevite des environs de Troickosavsk en Sibérie . . . . . . . . . . . 677

*Publications nouvelles. . . . . . . . . 688

*Sommaire du premier demi-volume. I—VIII

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Іюнь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 2154