



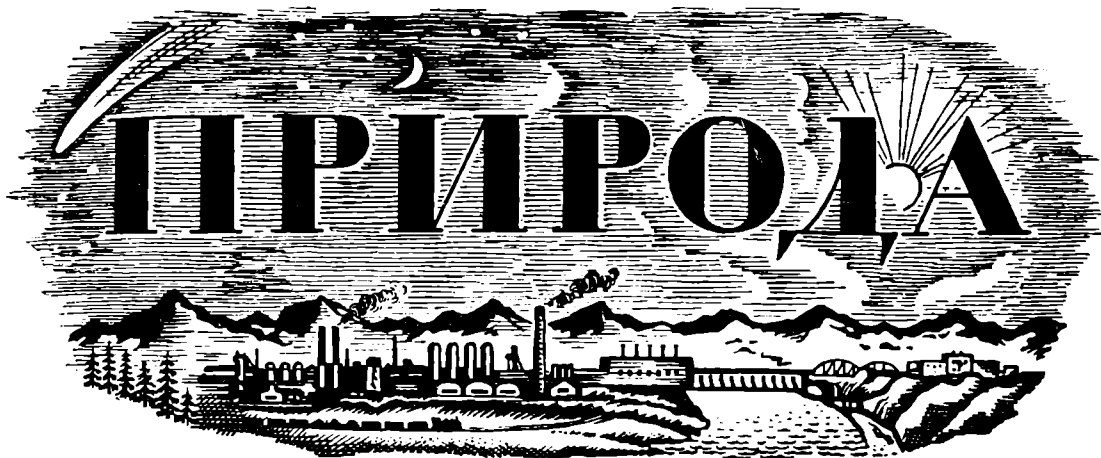
ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ
АКАДЕМИЕЙ НАУК
СССР

№ 4

А П Р Е Л Ь

1937

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 4

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ

1937

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Об ученых степенях и званиях.
Постановление Совета Народных
Комиссаров Союза ССР 3

Проф. В. Я. Альтберг. Современное состояние знаний о зарождении и развитии ядер кристаллов 9

Инж. В. Г. Фастовский. Инертные газы в технике 18

Проф. П. Н. Чирвинский. Редкие земли и их минералы 30

Л. И. Маруашвили. Структура и рельеф Большого Кавказа 34

И. В. Максимов. Краткая характеристика гидрологического режима пролива Карские Ворота 45

Проф. Н. Н. Еланский. Влияние некоторых витаминов и гормонов на нарушения солевого обмена 58

Проф. Э. Ф. Поярко. О разрыве между темпами роста шелковичных червей и качеством их корма 68

Естественные науки и строительство СССР

В. Д. Александрова. Оленеводство на Новой Земле 79

В. А. Щербина. Прививка пробкового дуба 91

CONTENTS

Page

On Academic Degrees and Titles.
Decree of the Council of People's
Commissars of the USSR 3

Prof. V. J. Altberg. Present State
of Knowledge on the Origin and
Developmen tof the Nuclei of Crystals 9

Eng. V. G. Fastovski. Inert Gases
in Engineering 18

Prof. P. N. Chirvinski. Rare
Earths and their Minerals 30

L. I. Maruashvili. The Structure
and Relief of the Great Caucasus 34

I. V. Maximov. A Short Character-
istic of the Hydrological Regime
of Karskiye Vorota Straits 45

Prof. N. N. Elansky. The Effect
of Some Vitamins and Hormones on
Disturbances in the Exchange of
Salts 58

Prof. E. F. Pojarkov. On the
Disaccord between the Rate of
Growth of the Silk Worm and the
Quality of its Food 68

Natural History and the Reconstruction in the USSR

V. D. Alexandrova. Reindeer Breeding
in Novaja Zemlja 79

V. A. Shcherbina. Grafting of the Cork
Oak 91

Природные ресурсы СССР	Стр.
Л. Ф. Правдин. Ивовая сырьевая база СССР и ее использование	99

The Natural Resources of the USSR	Page
L. F. Pravdin. A Willow Raw Material Base in the USSR and its Exploitation	99

Новости науки	
Физика. Ртутная лампа как источник белого света	107
Химия. Новейшие химические методы исследования на службе у археологии	108
Геология. Новые данные по изучению землетрясений	109
Биология:	
Биофизика. Новый биологический метод обнаружения митогенетических лучей	112
Биохимия. О лизозиме	113
Ботаника. Пастбища Австралии	115
Экспериментальная морфология. Тяжелая вода и культура тканей	121
Зоология. Забытый вид мыши. — О брачном крике морского зайца (<i>Erignathus babatus Fabr.</i>)	122

Science News	
Physics. The Mercury Lamp as a Source of White Light	107
Chemistry. The Most Modern Chemical Methods of Investigation and Archeology	108
Geology. New Data in the Study of Earthquakes	109
Biology	
Biophysics. A New Biological Method of Discovering Mitogenetic Rays	112
Biochemistry. On Lysosime	113
Botany. The Pastures of Australia	115
Experimental Morphology. Heavy Water and Tissue Cultures	121
Zoology. A Forgotten Mouse Species. — On the Nuptial Cry of the Bearded Seal (<i>Erignathus barbatus Fabr.</i>)	122

Научные съезды и конференции	
Обращение Конференции женщин-ученых Ленинграда к работницам науки СССР	125
С. С. Печникова. Достижения советских женщин-ученых Ленинграда в области биологических и сельскохозяйственных наук	128
Инж. Ф. И. Быдин. Международное объединение по геодезии и геофизике	128
Проф. Д. В. Наливкин. XVII Международный геологический конгресс	132

Scientific Congresses and Conferences	
Address of the Conference of the Women-Scientists of Leningrad to the Women Scientific Workers of the USSR	125
S. S. Pechnikova. The Attainments of the Soviet Women-Scientists of Leningrad in the Biological and Agricultural Sciences	128
Eng. F. I. Bydin. The International Association of Geodetics and Geophysics	128
Prof. D. V. Nalivkin. The 17th International Geological Congress	132

Юбилеи и даты	
Проф. В. А. Энгельгардт. Академик Алексей Николаевич Бах. (К 80-летию жизни и 50-летию научной деятельности.)	134
Акад. В. Р. Вильямс. Значение работ А. Н. Баха для сельского хозяйства	137
А. В. Мартынов. Андрей Петрович Семенов-Тянь-Шанский. (К 50-летию юбилею научной деятельности.)	139
Проф. А. Н. Криштофович. А. А. Браунер. (К 80-летию со дня рождения.)	145

Anniversaries	
Prof. V. A. Engelgardt. Alexei Nikolaevich Bakh, member of the Academy (On the 80th Anniversary of His Birthday and the 50th Anniversary of His Scientific Work.)	134
V. P. Williams, memb. of the Academy. The Importance of A. N. Bakh's Work for Agriculture	137
A. V. Martynov. Andrei Petrovich Semenov-Tian-Shanski. (On the 50th Anniversary of His Scientific Work.)	139
Prof. A. N. Krishtofovich. A. A. Brauner. (On the 80th Anniversary of His Birthday.)	145

Критика и библиография	152
----------------------------------	-----

Critique and Bibliography	152
-------------------------------------	-----



ОБ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЯХ И ЗВАНИЯХ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ СОЮЗА ССР

В целях поощрения научной работы и повышения квалификации научных и научно-педагогических кадров, Совет Народных Комиссаров Союза ССР **постановляет:**

1. В зависимости от квалификации в области определенной научной дисциплины — по объему знаний, степени самостоятельности научной работы и ее значению — научным работникам присваиваются **ученые степени:** а) кандидата наук; б) доктора.

2. В зависимости от выполняемой научно-педагогической или научно-исследовательской работы научным работникам присваиваются **ученые звания:**

а) ассистента — в высших учебных заведениях, младшего научного сотрудника — в научно-исследовательских учреждениях;

б) доцента — в высших учебных заведениях, старшего научного сотрудника — в научно-исследовательских учреждениях;

в) профессора — в высших учебных заведениях и в научно-исследовательских учреждениях.

3. Для получения ученой степени кандидата наук требуется успешное прохождение аспирантуры в течение установленного срока (или сдача соответствующих испытаний) и публичная защита кандидатской диссертации на избранную диссертантом тему.

Диссертация должна обнаружить общие теоретические знания в области данной дисциплины, специальные знания по вопросам диссертации и способность к самостоятельному научному исследованию.

4. Для получения ученой степени доктора необходимо иметь ученую степень кандидата и публично защитить докторскую диссертацию на избранную диссертантом тему.

Диссертация должна обнаружить самостоятельную исследовательскую работу, в результате которой дано решение или теоретическое обобщение научных проблем или научно-обоснованная постановка новых проблем, представляющих значительный научный интерес.

Примечание: 1. К публичной защите докторской диссертации могут быть допущены также и лица, не имеющие ученой степени кандидата, но известные своими научными трудами, открытиями или изобретениями, а также лица, имеющие ученое звание профессора.

Примечание: 2. Ученая степень доктора может быть, в виде особого изъятия, присуждена и без защиты диссертации лицам, известным выдающимися научными трудами, открытиями или изобретениями.

5. Ученая степень доктора присуждается советами высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов Академии Наук СССР по прилагаемому списку (приложение № 1), а также Всесоюзного Института Экспериментальной Медицины им. А. М. Горького Наркомздрава СССР и утверждается Высшей Аттестационной Комиссией Всесоюзного Комитета по Дела́м Высшей Школы при СНК СССР.

6. Общему Собранию Академии Наук СССР предоставляется право присуждать ученую степень доктора *honoris causa*, без защиты диссертации, особо выдающимся советским и иностранным ученым.

7. Действительным членам Академии Наук Союза ССР ученая степень доктора соответствующих наук присваивается с момента их избрания.

8. Ученая степень кандидата наук присуждается советами высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов Академии Наук СССР — по прилагаемому списку (приложение № 2), а также Всесоюзного Института Экспериментальной Медицины имени А. М. Горького Наркомздрава СССР.

9. Всесоюзному Комитету по Делах Высшей Школы предоставляется право, в необходимых случаях, отменять решение совета высшего учебного заведения (научно-исследовательского института) о присуждении степени кандидата наук, с передачей вопроса на новое рассмотрение совета того же или другого высшего учебного заведения (научно-исследовательского института). Вторичное решение совета является окончательным.

10. Состав советов высших учебных заведений, перечисленных в приложениях №№ 1 и 2, утверждается Всесоюзным Комитетом по Делах Высшей Школы.

Состав советов научно-исследовательских институтов Академии Наук СССР, перечисленных в приложении № 1, утверждается Президиумом Академии Наук СССР.

11. Ученые степени присуждаются по следующим отраслям науки:

а) физико-математические науки; б) химические науки; в) биологические науки; г) геолого-минералогические науки; д) технические науки; е) сельскохозяйственные науки; ж) исторические науки; з) экономические науки; и) философские науки; к) филологические науки; л) географические науки; м) юридические науки; н) педагогические науки; о) медицина; п) фармацевтические науки; р) ветеринарные науки; с) искусствоведение; т) архитектура.

12. Звание ассистента (младшего научного сотрудника) присваивается лицам, окончившим высшие учебные заведения, имеющим достаточную квалификацию для преподавательской или научно-исследовательской работы и ведущим такую работу под руководством профессора или доцента (старшего научного сотрудника).

Звание ассистента (младшего научного сотрудника) присваивается приказом директора высшего учебного заведения или научно-исследовательского учреждения на основе решения совета.

13. Звание доцента (старшего научного сотрудника) присваивается лицам, имеющим ученую степень кандидата наук и ведущим соответствующую преподавательскую или научно-исследовательскую работу в высших учебных заведениях или научно-исследовательских учреждениях под руководством профессора.

14. Звание профессора присваивается лицам, имеющим ученую степень доктора и ведущим основную преподавательскую или руководящую исследовательскую работу в высших учебных заведениях или научно-исследовательских учреждениях.

Примечание: Высококвалифицированным специалистам с большим производственным стажем, но не имеющим ученых степеней, при привлечении их к преподавательской работе в высших учебных заведениях, может быть присуждено ученое звание профессора или доцента.

15. Звания профессора и доцента присваиваются Высшей Аттестационной Комиссией Всесоюзного Комитета по Делах Высшей Школы по представлению соответствующих народных комиссариатов на основе решений советов высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений.

16. Звание старшего научного сотрудника присваивается соответствующим народным комиссариатом, а по учреждениям Академий Наук СССР и союзных республик — Президиумом Академии по представлению совета научно-исследовательского учреждения.

17. Для рассмотрения вопросов о присвоении ученых званий в народных комиссариатах, имеющих в своем ведении высшие учебные заведения или научно-исследовательские учреждения, образуются квалификационные комиссии, представляющие свои решения на утверждение народного комиссара.

Состав квалификационной комиссии утверждается народным комиссаром.

18. Решения советов высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений по вопросам присвоения ученых степеней и званий могут быть обжалованы заинтересованными лицами или опротестованы учреждениями и организациями в 2-месячный срок: а) в Высшую Аттестационную Комиссию Всесоюзного Комитета по Дела́м Высшей Школы — в отношении степеней доктора и кандидата наук и званий профессора и доцента; б) соответствующему народному комиссару (Президиуму Академии Наук) — в отношении звания старшего научного сотрудника.

19. Всесоюзному Комитету по Дела́м Высшей Школы поручается издать инструкцию по применению настоящего постановления.

20. С изданием настоящего постановления отменяются:

а) постановление СНК СССР от 13 января 1934 г. «Об ученых степенях и званиях» (С. З. СССР 1934 г. № 3 ст. 30; 1935 г. № 23 ст. 188);

б) утвержденная СНК СССР 10 июня 1934 года инструкция о порядке применения постановления СНК СССР от 13 января 1934 года «Об ученых степенях и званиях» (С. З. СССР 1934 г. № 34 ст. 270).

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ СОЮЗА ССР

В. МОЛОТОВ.

**УПРАВЛЯЮЩИЙ ДЕЛАМИ СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ
СОЮЗА ССР**

И. МИРОШНИКОВ.

Москва, Кремль, 20 марта 1937 г.

*Приложение № 1 к пост. СНК СССР от 20 марта
1937 г. «Об ученых степенях и званиях».*

СПИСОК ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ, КОТОРЫМ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ПРАВО ПРИЕМА ДОКТОРСКИХ И КАНДИДАТСКИХ ДИС- СЕРТАЦИЙ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ К УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

По Народному Комиссариату Просвещения РСФСР.

1. Московский Государственный Университет им. Покровского.
2. Ленинградский Государственный Университет им. Бубнова.
3. Казанский Государственный Университет им. Ульянова-Ленина.
4. Воронежский Государственный Университет.
5. Саратовский Государственный Университет им. Чернышевского.
6. Томский Государственный Университет им. Куйбышева.
7. Московский Государственный Педагогический Институт им. Бубнова.
8. Ленинградский Государственный Педагогический Институт им. Герцена.
9. Московский Институт Истории, Философии и Литературы.
10. Высший Коммунистический Институт Педагогики.

По Народному Комиссариату Просвещения УССР.

11. Киевский Государственный Университет.
12. Харьковский Государственный Университет.

По Народному Комиссариату Просвещения Грузинской ССР.

13. Тбилисский (Тифлиский) Государственный Университет.

По Народному Комиссариату Просвещения БССР.

14. Белорусский Государственный Университет.

По Народному Комиссариату Просвещения Армянской ССР.

15. Армянский Государственный Университет.

**По Народному Комиссариату
Просвещения Азербайджанской ССР.**

16. Азербайджанский Государственный Университет.

**По Комитету по Заведыванию Учеными
и Учебными Учреждениями при ЦИК
СССР.**

17. Среднеазиатский Государственный Университет.

18. Ленинградский Восточный Институт.

**По Народному Комиссариату
Здравоохранения.**

19. Всесоюзный Институт Экспериментальной Медицины им. А. М. Горького.

20. 1-й Московский Медицинский Институт.

21. 2-й Московский Медицинский Институт.

22. 1-й Ленинградский Медицинский Институт.

23. 2-й Ленинградский Медицинский Институт.

24. Киевский Медицинский Институт.

25. 1-й Харьковский Медицинский Институт.

26. Казанский Медицинский Институт.

27. Ленинградский Педиатрический Институт.

28. Центральный Институт Усовершенствования Врачей (Москва).

29. Ордена Ленина Государственный Институт Усовершенствования Врачей им. Кирова (Ленинград).

**По Народному Комиссариату Тяжелой
Промышленности.**

30. Краснознаменный Механико-Машиностроительный Институт им. Баумана (Москва).

31. Московский Горный Институт им. Сталина.

32. Ленинградский Горный Институт.

33. Московский Инженерно-Строительный Институт им. Куйбышева.

34. Московский Энергетический Институт им. Молотова.

35. Ленинградский Индустриальный Институт.

36. Московский Химико-Технологический Институт им. Менделеева.

37. Ленинградский Химико-Технологический Институт им. Ленсовета.

38. Харьковский Химико-Технологический Институт им. Кирова.

39. Томский Индустриальный Институт им. Куйбышева.

40. Киевский Индустриальный Институт.

**По Народному Комиссариату Оборонной
Промышленности.**

41. Московский Авиационный Институт им. Орджоникидзе.

42. Ленинградский Электротехнический Институт им. Ульянова-Ленина.

**По Народному Комиссариату Легкой
Промышленности.**

43. Московский Текстильный Институт.

**По Народному Комиссариату Пищевой
Промышленности.**

44. Киевский Химико-Технологический Институт Пищевой Промышленности им. Микояна.

**По Народному Комиссариату Лесной
Промышленности.**

45. Ленинградская Лесотехническая Академия им. Кирова.

**По Народному Комиссариату Внутренней
Торговли.**

46. Институт Народного Хозяйства им. Плеханова.

**По Народному Комиссариату Путей
Связи.**

47. Московский Институт Инженеров Железнодорожного Транспорта им. Сталина.

48. Ленинградский Институт Инженеров Железнодорожного транспорта им. Рудзутака.

49. Московский Электромеханический Институт Инженеров Железнодорожного Транспорта им. Дзержинского.

**По Народному Комиссариату Водного
Транспорта.**

50. Ленинградский Институт Инженеров Водного Транспорта.

По Народному Комиссариату Земледелия.

51. Московская Сельскохозяйственная Академия им. Тимирязева.
52. Московский Гидро-Мелиоративный Институт им. Чернова.
53. Омский Сельскохозяйственный Институт им. Кирова.
54. Казанский Ветеринарный Институт.
55. Воронежский Сельскохозяйственный Институт.

По Народному Комиссариату Оборона СССР.

56. Военно-Медицинская Академия им. Кирова.
57. Военно-Воздушная Академия им. Жуковского.
58. Военно-Морская Академия им. Ворошилова.
59. Военная Академия им. Ворошилова.
60. Военно-Электротехническая Академия им. Буденного.
61. Военно-Инженерная Академия им. Куйбышева.
62. Военная Академия Механизации и Моторизации РККА им. Сталина.

По Главному Управлению Гражданского Воздушного флота.

63. Ленинградский Институт Гражданского Воздушного флота.

По Академии Наук СССР.

64. Институт Энергетики им. Кржижановского.
65. Институт Математики.
66. Институт Физики.
67. Институт Общей и Неорганической Химии.
68. Институт Органической Химии.
69. Институт Геологии.
70. Институт Почвенный.
71. Институт Ботаники.
72. Институт Зоологии.
73. Институт Физиологии им. Павлова.
74. Институт Экономики.
75. Институт Геохимии, Кристаллографии и Минералогии им. Ломоносова.
76. Институт Генетики.
77. Институт Языка и Мышления им. Марра.
78. Институт Востоковедения.

Приложение № 2 к пост. СНК СССР от 20 марта 1937 г. «Об ученых степенях и званиях».

СПИСОК ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ, КОТОРЫМ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ПРАВО ПРИЕМА КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ И ПРИСУЖДЕНИЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Все высшие учебные заведения и научно-исследовательские институты, перечисленные в приложении № 1, а также:

По Народному Комиссариату Просвещения РСФСР.

1. Ростовский Государственный Университет.
2. Горьковский Государственный Университет.

По Народному Комиссариату Просвещения УССР.

3. Одесский Государственный Университет.

По Народному Комиссариату Просвещения Казахской ССР.

4. Казахский Государственный Университет (Алма-Ата).

По Народному Комиссариату Юстиции.

5. Московский Институт Советского Права им. Стучка.
6. Ленинградский Институт Советского Права им. Крыленко.

По Народному Комиссариату Здравоохранения.

7. Томский Медицинский Институт.

8. Ростовский Медицинский Институт.

9. Саратовский Медицинский Институт.

10. Воронежский Медицинский Институт.

11. Одесский Медицинский Институт.

12. Харьковский Фармацевтический Институт.

13. Минский Медицинский Институт.

14. Ташкентский Медицинский Институт.

15. Азербайджанский Медицинский Институт.

16. Тбилисский (Тифлиссский) Медицинский Институт.

17. Ленинградский Фармацевтический Институт.

По Народному Комиссариату Тяжелой Промышленности.

18. Московский Геолого-Разведочный Институт им. Орджоникидзе.

19. Азербайджанский Индустриальный Институт им. Азизбекова.

20. Днепропетровский Горный Институт им. Артема.

21. Московский Институт Цветных Металлов.

По Народному Комиссариату Оборонной Промышленности.

22. Московский Институт Стали им. Сталина.

По Народному Комиссариату Легкой Промышленности.

23. Московский Институт Кожевенной Промышленности.

По Народному Комиссариату Связи.

24. Московский Электротехнический Институт Связи.

По Народному Комиссариату Внутренних Дел.

25. Ленинградский Автодорожный Институт им. Куйбышева.

По Народному Комиссариату Коммунального Хозяйства РСФСР.

26. Ленинградский Институт Инженеров Коммунального Строительства.

27. Московский Институт Инженеров Коммунального Строительства.

По Народному Комиссариату Пищевой Промышленности.

28. Воронежский Химико-Технологический Институт Пищевой Промышленности.

По Народному Комиссариату Земледелия.

29. Московский Зооветеринарный Институт.

По Госплану СССР.

30. Московский Плановый Институт им. Кржижановского.

По Народному Комиссариату Оборонь СССР.

31. Артиллерийская Академия им. Дзержинского.



СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗНАНИЙ О ЗАРОЖДЕНИИ И РАЗВИТИИ ЯДЕР КРИСТАЛЛОВ

Проф. В. Я. АЛЬТБЕРГ

Вопрос о зарождении кристаллов стоит в тесной связи с рядом важных проблем: о природе жидкого и твердого состояний и соотношении между последними, о физических свойствах пограничных слоев, о том, может ли зародыш образоваться из молекул самой жидкости, о ядрах кристаллизации, о значительной роли примесей (пылинок), о строении жидкой и твердой фазы вблизи точки плавления, о силах, действующих между частицами в том и другом случаях, о вязкости и т. п.

Недаром указанный вопрос занимал физико-химиков и ранее, но особенно большое внимание привлек он к себе в самое последнее время. Поэтому очерк новейших достижений в данной области своевременен.

Изменяя давление и температуру жидкости, можно перейти границу равновесия между жидким и твердым состоянием. Жидкость оказывается в этом случае в неустойчивом состоянии — она переохлаждена. Экспериментально установлено, что переохладить можно в большей или меньшей степени все вещества, причем в крайнем случае переохлаждение может достигать 100° и более.

Начальный процесс кристаллизации ближе изучен Тамманом (T) на некоторых органических веществах (на бетоле, салоле, пиперине и др). Как показали опыты, кристаллизация происходит в отдельных точках, где образуются сначала центры кристаллизации, которые превращаются затем в видимые в микроскоп или просто глазом ядра кристаллизации. Мерию способности расплава к самопроизвольной кристаллизации Тамман принял число ядер n , образующихся в единицу времени в единице объема.

Тамман, как и все в то время (конец XIX в.), представлял молекулы в жидкости находящимися в беспорядочном (хаотическом) распределении и движении. Это представление, как известно, подверглось впоследствии коренному изменению.

Учитывая, что число ядер неизмеримо мало по сравнению с общим числом молекул, Тамман предполагал, что первичное ядро образуется в результате одновременного столкновения некоторого числа молекул и потому подчинено закону случая. В виду этого, в случае постоянства переохлаждения, следует ожидать линейного подъема числа ядер n , отнесенного к единице времени и объема.

Для изучения закона образования ядер надо было заняться изучением влияния различных условий на величину n . Однако для счета ядер возникают большие трудности, если они зарождаются в большом числе при температуре, при которой они быстро растут. Поэтому Тамман и его ученики выбрали вещества: бетол, салол и пиперин, ядра которых образуются преимущественно в такой температурной области, в которой они медленно растут.

Счет ядер производился следующим образом.

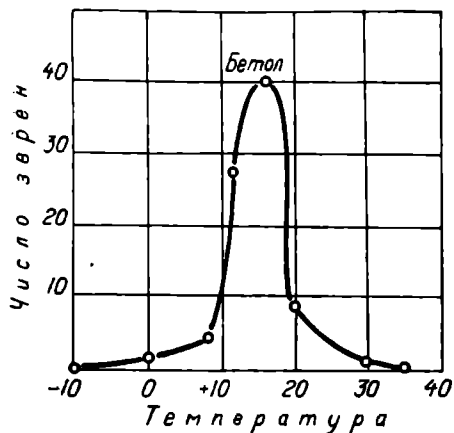
В закрытом сосуде, проще всего в запаянной капиллярной трубке, расплавляют определенное количество подлежащего изучению вещества, после чего трубочку быстро переносят на определенное время в баню той температуры, при которой должен быть произведен счет числа ядер.

Для того чтобы образованные ядра субмикроскопических размеров сделать видимыми, трубочку переносят в баню с более высокой температурой, при которой ядра быстрее растут, причем

новых центров возникает ничтожное количество.

Фиг. 1 дает наблюдаемый Тамманом ход числа n для бестола, в зависимости от степени переохлаждения. При слабом переохлаждении число ядер весьма мало, с ростом переохлаждения оно быстро растет, достигает максимума и затем столь же быстро падает.

Характер такой кривой легко объяснить. С ростом переохлаждения растет неустойчивость жидкой фазы, обуславливающая вместе с этим также и рост числа ядер.



Фиг. 1. Зависимость числа ядер (зерен) бестола от температуры.

С дальнейшим ростом переохлаждения начинает возрастать вязкость жидкости, что является фактором, препятствующим усиленному росту ядер, число которых начинает поэтому падать.

То, что ядра многих веществ начинают образовываться не в самом начале переохлаждения, а на некотором расстоянии от точки плавления, В. Оствальд пытался объяснить тем, что непосредственно ниже точки плавления существует область переохлаждения, в которой ядра не образуются. Для фенола, напр., эта «метастабильная» область составляет 18° , и здесь кристаллизацию можно вызвать лишь путем соприкосновения с твердой фазой.

Однако Отмер (2) показал, что и в этой области после некоторого выжидания можно наблюдать образование ядер.

Для лавриновой кислоты он установил, что появление первого ядра происходит при 0.4°C ниже точки плавления.

Мейсснер (3) показал, что температура равновесия расплава и ядра понижается вместе с уменьшением последнего. В виду этого для случая малых ядер можно было наблюдать метастабильную область лишь в непосредственной близости от точки плавления, в пределах десятых долей одного градуса.

На основании знания этой зоны и взаимоотношения между величиной равновесия можно было бы вывести заключение о размерах ядра кристаллизации.

В случае, если ядро образуется мало, их можно вызвать путем «заражения» переохлажденной жидкости. Для «заражения» последней достаточно ввести в жидкость, как показал Джонсен (4), в качестве затравки в случае раствора хлористого натрия кристаллик последнего весом всего 10^{-10} г.

В качестве затравки может быть взят не только кристаллик того же вещества, но и кристаллик другого изоморфного вещества, который также может вызвать кристаллизацию.

Особенно широко пользовался методом затравки для ускорения роста ядер и их «проявления» Меллер (5), изучавший законы роста ядер и кристалликов. Он считал, что в переохлажденном расплаве всегда имеются невидимые глазом ядра (центры). Однако самопроизвольно зародившиеся ядра не могут, вообще говоря, немедленно вырасти. Форсировать их рост до полного проявления Меллер мог путем введения кусточка твердой фазы.

Сам Тамман также пользовался иногда методом затравки для ускорения роста невидимых глазом центров.

Что касается давления, то оно мало влияет на число ядер, зато предварительная термическая обработка расплава весьма сильно влияет на число образующихся ядер, причем как повышение максимальной температуры расплава перед тем, как переохладить расплав, так и удлинение времени его прогрева весьма значительно снижают число ядер.

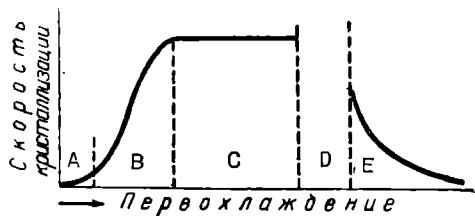
Скорость кристаллизации

Выше рассмотрена была характерная для расплава величина — число образующихся ядер n . Вторую характерную величиною является скорость кристаллизации v .

Если скорость роста кристалла одинакова по всем направлениям, то последний должен принять форму сферы — сферолита. Такие формы роста наблюдал Накен (6), в весьма слабо переохлажденных расплавах. С возрастанием переохлаждения на поверхности сферы появлялись сначала единичные, а затем все более многочисленные плоскости, которые росли уже с различной скоростью.

Меллер (7), измеряя линейную скорость для пяти различных граней сапола, показал, что вблизи точки плавления все грани имели одну и ту же скорость кристаллизации, которая становилась все более различной по мере возрастания переохлаждения.

Первые наблюдения над скоростью кристаллизации произвели Гернец в 1882 г. и Мооре в 1893 г. Эти наблюдения были затем (в годы 1897—1899) подтверждены Тамманом, который расширил свои исследования на всю область переохлаждения.



Фиг. 2. Скорость кристаллизации бензофенона в зависимости от переохлаждения.

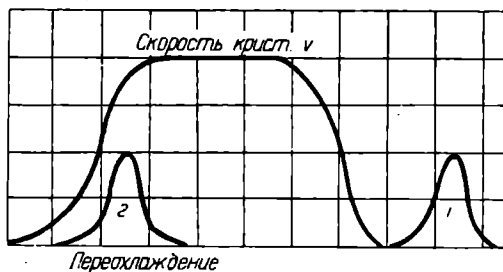
Результаты, полученные для бензофенона, отличающегося прекрасной переохлаждаемостью (до 100°), представлены схематически на фиг. 2.

Тамман выделяет пять различающихся между собой областей переохлаждения: A, B, C, D и E. В области A, от 1 до 5° ниже точки плавления, образуются кристаллы, богатые поверхностями, различно ориентированными к оси трубки. Конвекционные токи, примеси

и диаметр трубок в сильной степени влияют на результат измерений. Поэтому здесь получаются мало согласованные результаты.

В области B, от 5 до 30° ниже точки плавления, обнаруживаются большие различия в скорости кристаллизации для различных граней кристаллов. Кристаллизация идет преимущественно в одном направлении, в котором скорость наибольшая.

В области C скорость достигает своего максимума. Максимальные скорости кри-



Фиг. 3. Взаимное расположение кривых скорости кристаллизации и числа ядер.

сталлизации оказались весьма различными для различных веществ: от 1 до 1100 мм в мин.

Металлы обладают большею скоростью кристаллизации, а вода, повидимому, еще большею.

Условия, обеспечивающие кристаллизацию

Величины n и v и взаимное расположение температурных областей, в которых эти величины имеют заметные значения, решают вопрос о том, дойдет ли дело до кристаллизации при охлаждении расплава, или последний перейдет прямо в стеклообразное состояние.

Если ядра возникают лишь при более низких температурах (фиг. 3, кривая 1), то при быстром охлаждении спонтанная кристаллизация не будет иметь места, так как образованные ядра не могут дальше развиваться по причине чрезвычайной малости v .

Поэтому расплав при достаточно быстром охлаждении переходит в стекло. Совсем иначе обстоит дело в случае кривой 2.

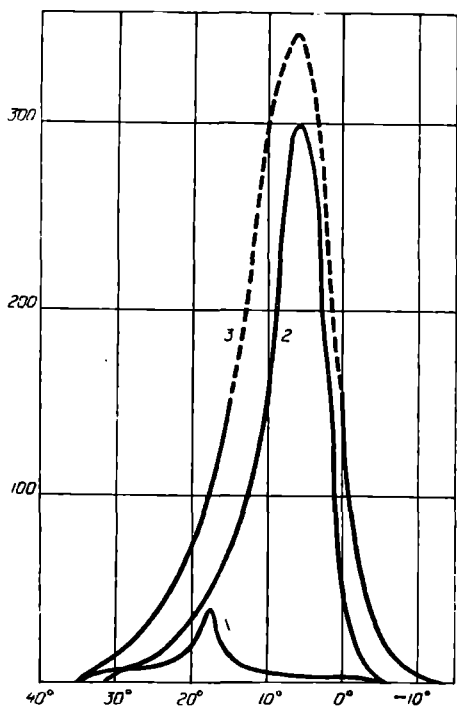
При не слишком быстром охлаждении, с понижением температуры, неизбежно должна возникнуть кристаллизация в расплаве, так как образующиеся в большом числе ядра немедленно продолжают расти с максимальной скоростью. А так как n зависит от времени, в течение которого расплав пребывал в области кривой 2, то этот промежуток времени может быть сокращен путем ускорения охлаждения. Чем больше n и v , тем труднее перевести расплав в стекло. Наоборот, если вещество с малым n и v , в особенности если максимумы для последних не совпадают, трудно заставить расплав кристаллизоваться.

Даже не зная точно положения максимумов для n и v , можно вызвать спонтанную кристаллизацию следующим образом. В столбе соответственного расплава устанавливают разность температур, начиная от точки плавления до более низких температур.

В таком случае кристаллизация начнется в том месте, где n и v одновременно достигают возможно большего значения.

Изложенное выше учение Таммана и его школы о спонтанной кристаллизации господствовало в науке более четверти века. Однако в нем начали вскрываться недостатки. Сам Тамман обнаружил, что вводимые им в расплав примеси оказывают весьма значительное влияние на число образующихся ядер.

На фиг. 4 показан по Тамману (8) ход числа ядер для бестола (кривая 1), для бестола + 0.5% наждака (кривая 2) и для бестола + 0.5% горного хрусталя. Сопоставление этих кривых свидетельствует о громадном и настолько подавляющем влиянии примесей, что способность кристаллизации самого бестола отходит не только на 2-е, но, вернее, на 10-е, и даже 20-е место. В самом деле, во многих пунктах кривой n для бестола без примеси в 100—200 раз меньше, чем для бестола с примесью, которая, как видно, в корне изменяет самый характер кривой, а ее ординаты увеличивает в десятки и сотни раз. Из приведенных кривых Таммана видно, сколь мизерна роль самого бестола, к тому же еще не очищенного от тех примесей, которые



1 — бестол, два раза перекристаллизованный, 2 — бестол + 0.5% наждака, 3 — бестол + 0.5% горного хрусталя.

Фиг. 4. Влияние примесей на скорость образования ядер.

в нем содержались, как в техническом продукте, и которые тоже влияли на кривую бестола.

Располагая таким фактом, Тамман, к сожалению, не обратил внимания на роль примесей, обычно содержащихся в техническом продукте, свойства которого он изучал. Продукты, конечно, должны были подвергаться самой тщательной очистке, тем более, что еще до Таммана в науке были известны опыты, указывавшие на весьма важную роль содержащихся в жидкости пылинок, по очищении которых кристаллизация вообще не происходила.

Равным образом Тамман игнорировал твердо установленный факт, что в соседней области, в области конденсации, ядрами конденсации являются именно пылинки.

Как бы то ни было, но направление в науке, имевшее своей целью ставить опыты над способностью кристаллизации в максимально чистых условиях, начало

расширяться и углубляться и в последнее время достигло блестящих успехов.

Прежде чем перейти к этому направлению работ, необходимо, хотя бы вскользь, коснуться механизма образования ядер конденсации. Для этой области явлений в прежние времена также предполагали, что ядра образуются в результате одновременного случайного столкновения многих молекул.

В отношении конденсации Вегенер (9) подсчитал, что для образования равновесной капли необходимо одновременное случайное столкновение не менее 50 000 молекул. Это, вне всякого сомнения, маловероятно. Поэтому и самопроизвольное образование ядер конденсации должно считаться невероятным.

Легко доказать на опыте, что ядра образуются в данном случае не путем случайных столкновений множества молекул, а иным путем. Как известно, туман можно создать искусственно — путем внезапного расширения воздуха, насыщенного водяными парами.

Кулье, Маскар и Айткен еще в прошлом веке доказали, что такое образование тумана прекращается, если воздух предварительно очистить путем фильтрации через вату от пылинок, являющихся в сущности теми центрами, на которых и происходит конденсация. Детальнее этот вопрос был изучен теоретически и экспериментально Томсоном.

Здесь уместно привести обобщающее положение Айткена, много труда и времени положившего на изучение ядер.

«Давно уже я указывал, — говорит Айткен, — что для перехода тел из жидкого состояния в газообразное, или из газообразного в жидкое, или же из жидкого в твердое, или, наконец, из твердого в жидкое при соответственных точках кипения, конденсации, замерзания — необходимо наличие ядра или свободной поверхности (границы раздела двух фаз), на которой и может совершаться переход из одной фазы в другую».

Важно отметить, что такой специалист по ядрам, как Айткен, был убежден в необходимости ядер, как носителей свободной поверхности (границы раз-

дела), причем ядрами являлись инородные частицы (пылинки). Это необходимо, по Айткену, не только для конденсации, но также и для кристаллизации.

Эта идея зародилась в прошлом веке и тогда же была доказана в первой своей части, а во второй части (для кристаллизации) доказывается в последние годы (см. ниже). Айткен построил даже особый прибор для счета пылинок, от количества которых зависит интенсивность туманообразования. Кроме пылинок ядрами могут быть капельки, содержащиеся в легкой дымке атмосферы (*Dunsttröpfchen*), представляющие водные растворы гигроскопических газов.

Для конденсации в форме снежинок Вегенер считает необходимым допустить твердые частицы, пылинки, особенно кварцевые песчинки.

Таким образом, в области конденсации еще в прошлом веке было твердо установлено и признано всеми, что ядрами конденсации являются пылинки или примеси, а не скопления молекул пара, как думали раньше все.

Подобная же идея формирования ядер не путем случайного столкновения многих молекул жидкости, а на готовых уже поверхностях раздела — всегда имеющих в последней пылинок, — стала внедряться в науку, благодаря многочисленным и все более и более убедительным опытам.

Первые опыты этого рода относятся еще к 1865 г., когда Виолетт и, независимо от него, Гернец показали, что очищение жидкости от пыли путем фильтрации лишало первую возможности кристаллизаться в течение очень долгого времени.

Тот же метод фильтрации применили Яффе в 1903 г. и Фюхтбауер в 1904 г., показавшие, что ядрами кристаллизации являются пылинки, а не кристаллики жидкости.

К такому же результату пришли Гиншельвуд и Гартлей в 1922 г.

Особенно убедительны опыты Бильмана и Китта (10), применявших центрифугирование для очистки жидкости от пыли, и, наконец, опыты Мейера и Пфаффа (11), фильтровавших жидкость через мелкопористый Шоттовский фильтр со средним размером пор в 1.5 μ . Любо-

пытно, что если в жидкости имелись еще более мелкие пылинки, которые проходили сквозь фильтр, то жидкость сохраняла способность кристаллизоваться. Однако этой способности всегда можно было лишить жидкость, если после фильтрации ее переохладить. В таком случае на имеющихся еще в жидкости мельчайших пылинках начинают образовываться кристаллики, которые при повторной фильтрации застревали в фильтре, и жидкость оказывалась совершенно чистой от пыли. Такая жидкость оказывалась совершенно лишенной способности кристаллизоваться даже при температуре жидкого воздуха.

Все эти опыты убедительно доказывают решающую роль пылинок, являющихся ядрами кристаллизации, совершенно подобно тому, как это было доказано и всеми признано в области конденсации еще полвека тому назад и даже ранее.

Таким образом, введенная в науку Тамманом способность «спонтанной кристаллизации», как свойства того или иного вещества, поставлена указанными опытами под большое сомнение, и, кроме того, она лишена опытной базы, так как Тамман не подвергал свои вещества столь тщательной очистке, какой подвергались жидкости в упомянутых выше опытах, несмотря на то, что он сам отмечал чрезвычайно большую роль вводимых им примесей, но игнорировал примеси, обычно содержащиеся в техническом продукте.

Эти последние, однако, вне всякого сомнения, должны были играть известную роль. Поэтому кривые Таммана отнюдь не характеризуют спонтанной кристаллизации.

В. Д. Кузнецов в «Физике твердого тела», 1932 г., отмечает, что первичный кристаллик, состоящий всего из нескольких молекул с правильной ориентировкой, является очень неустойчивым сооружением, так как он непрерывно подвержен разбрасывающему эффекту теплового движения молекул. Чем меньше такой центр, тем неустойчивее этот комплекс.

«Образование центров кристаллизации, — говорит Кузнецов, — облегчается посторонними телами, например,

пылинками, взвешенными в переохлажденной жидкости. Вокруг этих тел происходит определенная ориентация молекул, и процесс кристаллизации облегчается».

Выше уже отмечалось подобное убеждение Айткена, высказавшегося, однако, более решительно в отношении безусловной необходимости пылинок в качестве ядер кристаллизации, имеющих уже готовую для этого процесса границу раздела двух фаз.

«Затрудненность образования кристаллического зародыша, — пишет П. Д. Данков, — вызывается тем обстоятельством, что возникающий кристалл становится устойчивым только при не слишком малых размерах». По последним данным он должен содержать минимум несколько сот атомов.

«Возникновение кристаллической группировки из нескольких сот атомов не может происходить самопроизвольно. (Подчеркнуто мною. В. А.) Чтобы создать зародыш, требуется внешнее воздействие (введение в жидкость готового зародыша, механическое воздействие или введение посторонних зернышек, на поверхности которых произойдет облегченная кристаллизация)».

Далее Данков отмечает, что «существуют такие области переохлаждения жидкости, где зародыш образуется самопроизвольно в больших количествах. Это относится ко многим материалам с особенно высокой точкой плавления». (Подчеркнуто мною. В. А.)

Из двух подчеркнутых мною фраз видно, что Данков не склонен обобщать учение Таммана о самопроизвольной кристаллизации на все вещества, а относит его только к материалам с особенно высокой точкой плавления.

С другой стороны, к тому же вопросу подходит также и проф. Я. И. Френкель, считающий, что образование ядер, на основе представления о хаотическом движении молекул в жидкости, было бы непонятно, если бы они (ядра) не существовали в переохлажденной жидкости в субмикроскопической форме («сиботаксические области» Стюарта).

Параллельно с опытными исследованиями шла интенсивная и углубленная теоретическая проработка того же во-

проса. Начало таких работ положено было Гиббсом, труды которого в этом направлении оценены были лишь спустя 50 лет, благодаря Фольмеру.

Известным приближением к современным воззрениям о механизме зарождения кристаллов является работа Кюстера (12). По его данным, чем выше пересыщение раствора (или переохлаждение жидкости), тем меньше размер кристалликов, находящихся в равновесии с жидкостью. Однако это уменьшение размера кристаллов возможно только до известного предела, который Кюстер называет «примитивным кристалликом», представляющим собою одну кристаллическую ячейку. Дальнейшая судьба кристаллика зависит от его растворимости и концентрации раствора. Если концентрация больше растворимости, кристаллик будет расти дальше; если меньше — он растворится. Таким образом граница метастабильности определяется просто растворимостью кристалликов. Однако, по мнению Кюстера, зарождение кристаллов возможно и в метастабильных растворах в виду флуктуации концентрации в отдельных точках раствора или флуктуации температуры в переохлажденных жидкостях.

Крупным шагом вперед явились работы Фольмера (13), давшего теории Гиббса новое весьма плодотворное направление. Он дал выражение для работы образования стабильного зародыша и выяснил физический смысл понятия о границе метастабильности. Одним из результатов теории является то, что вероятность образования зародышей колоссально возрастает с пересыщением (или переохлаждением).

Фольмеру и Флуду (14) удалось показать, что результаты теории стоят в хорошем согласии с опытом.

Фольмер (15) особенно подчеркнул, что твердые стенки и поверхности раздела играют важную роль в процессах образования новой фазы, так как облегчают образование устойчивых зародышей. При небольших пересыщениях (переохлаждениях) зародыши могут вообще образоваться только на поверхностях раздела, пылинках и т. д.

Опыт, как выше мы видели, вполне подтверждает этот вывод теории. Так

как поверхности твердых тел никогда не бывают однородными (имеются выступы, углубления и трещины), то активными являются только отдельные участки, что также подтверждается опытом.

В последнее время Косселем (16) и Странским (17) предложен молекулярно-кинетический метод для выяснения условий образования кристаллических зародышей. Более трудным является первичное образование двухмерного зародыша, после чего дальнейший рост происходит без особого труда.

Здесь нет возможности излагать теории целого ряда исследователей, занимавшихся изучением данного вопроса и дальнейшим развитием взглядов Гиббса; отметим лишь их имена и приведем соответственные ссылки: Фольмер (18), Брандес (19) и особенно Странский (20).

Следует отметить, что теоретиками не использован еще в их работах ряд благоприятных для образования зародышей моментов, а именно: упорядоченное расположение молекул в пограничных слоях жидкости, новые теории квазикристаллического строения жидкости вблизи точки плавления («сиботаксические области» Стюарта) и др.

Подводя итог экспериментально-теоретическим исследованиям, можно сказать, что, по крайней мере, в областях пересыщения, в которых образуются кристаллики микроскопических размеров, спонтанной объемной кристаллизации не существует — кристаллы зарождаются только на поверхности погруженных в жидкости тел (пылинок, песчинок и т. д.) (21).

Выводы

Переход одной фазы в другую происходит в начальной своей стадии в отдельных точках, где зарождаются центры превращения фаз. Механизм образования этих центров еще не изучен. Однако места их зарождения и условия их роста, когда они уже видимы в микроскоп, более или менее выяснены. Установлено, что местами образования центров конденсации являются пылинки и другие примеси. К такому же результату приводят также и исследования по зарождению центров кристаллизации. Жидко-

сти, очищенные от пыли и примесей, не кристаллизуются за отсутствием объектов, могущих служить местами зарождения центров.

Кристаллизация без предварительного образования и роста центров невозможна.

По Тамману, кристаллизация характеризуется числом ядер n и скоростью кристаллизации v . Обе величины зависят от степени переохлаждения. Эта зависимость выражается кривыми, различными для различных веществ.

Кривая для n начинается в непосредственной близости от точки плавления и поднимается сначала очень медленно, затем быстро, достигает своего максимума и столь же быстро падает. В иных случаях кривая занимает другие области переохлаждения.

Как число зарождающихся ядер, так и скорость их роста можно изменять, варьируя степень переохлаждения. Можно поступить еще и иначе: число ядер увеличить, усиливая степень переохлаждения, а скорость их роста форсировать путем прививки (Тамман и, в особенности, Меллер).

Используя последний метод, Тамман осуществлял вынужденную спонтанную кристаллизацию.

Уже из работ Таммана видно, что роль примесей столь подавляюще велика, что спонтанная кристаллизация самого вещества в 150—200 раз меньше, чем в случае, если то же вещество содержит 0.5% примеси. Работы последнего времени доказали исключительную и даже решающую роль примесей (пылинок) в процессе зарождения кристаллизации, поставив тем самым под сомнение «спонтанную кристаллизацию» Таммана, как характеристику вещества.

Какая же это характеристика, если ничтожная примесь может увеличить ее в 100—200 раз! Вернее, это — характеристика для примеси, а не для самого вещества.

В свете изложенных выше современных представлений о центрах кристаллизации и конденсации вообще, станут доступнее пониманию также и некоторые вопросы из области кристаллизации воды, в частности менее изученной в этом направлении, чем другие вещества.

С другой стороны, в случае воды выявлен ряд фактов, могущих служить доказательством правильности нового научного движения по выяснению проблемы зарождения кристаллов.

Аналогично доказанному на опыте образованию зародышей на пылинках имеет место подобное же осаждение льда на пылинках, частицах ила и песчинках, наблюдаемое ежегодно на многих реках. Факт этот твердо установлен путем многократных и непосредственных обследований на месте. Можно сказать, вся взвешенная фаза льда (шуговые элементы) в реках представляет собою не что иное, как зародыши льда, в центре которых оказывается пылинка, частица ила или песчинка. На основании этого я уже более 10 лет тому назад предложил называть этот лед зародышевым льдом.

Применяя метод стимулирования роста центров, широко использованный Меллером, к изучению центров воды, мы показали путем многочисленных опытов, что кривая хода числа центров для воды начинается в непосредственной близости от 0° ,¹ что в этой области переохлаждения скорость их роста чрезвычайно мала² и потому для их счета и фотографирования необходимо форсировать их рост, что достигалось методом прививки. Этот метод дал возможность показать, что с очень медленным усилением переохлаждения (от -0.02 до $-0^{\circ}.5$) число ядер очень быстро возрастает от нескольких единиц до сотни и более в объеме пробирки. Этими опытами было положено начало изучения центров кристаллизации воды. Другим авторам это не удавалось по причине их интереса преимущественно к области больших переохлаждений, в какой подобные опыты сопряжены с чрезвычайно большими трудностями.

Подобное вышеописанному форсированию роста центров явление в редких

¹ С этим согласуются также и выводы из опытов Joun'g'a и Sicklen'a (J. Americ. chem. Soc., 35, 1067, 1913), которые показали, что у воды нет метастабильной области.

² Для некоторой характеристики медленности роста может служить указание нашего опыта, что весьма слабо переохлажденная вода может быть сохранена без кристаллизации в течение многих суток.

случаях имеет место также и в речках, вода в которых, в отсутствие твердой фазы, приходит в переохлажденное состояние. Нарочитое внесение в воду кусочка твердой фазы внезапно заполняет поток взвешенной фазой или зародышевым льдом.

Были попытки путем опыта опрокинуть все движение физико-химиков по вопросу о зарождении кристаллов. Опыт этот заключался в том, что мутную воду переохлаждали, и из факта возможности переохлаждения такой воды делался вывод, что усилия физико-химиков тщетны, что вода якобы не обладает способностью кристаллизации, что поэтому взвешенная фаза в реках и донный лед образуются просто за счет снега из атмосферы.

Следует заметить, что этот опыт слишком упрощен и фактически ничего не доказывает, так как производивший его, в сущности, не удостоверился в наличии или отсутствии центров льда, так как известно, что при малых переохлаждениях центры обладают чрезвычайно малой скоростью роста и потому остаются невидимыми для непосредственного наблюдения.

Для обнаружения их надо форсировать их рост, как делал Тамман и др. Все это было упущено производившим указанный опыт, который поэтому не имеет убедительной силы, как равным образом и все выводы, сделанные им из этого опыта.

Подобный опыт (только без упрощенчества) был произведен в свое время и нами, причем для необходимого стимулирования роста центров был применен метод прививки. В таком случае все частицы ила оказались окруженными оболочкой льда, в полном соответствии с результатами наших опытов по центрам кристаллизации воды, с результатами наблюдений в реках, а также и с новыми воззрениями на причину зарождения кристалла и первой капли конденсации.

Иногда приходится слышать вопрос: почему переохлажденная вода, в каких бы сосудах ее ни сохранять и как бы тщательно ни предохранять от заноса кристалликов извне (из воздуха),

в конце концов все-таки замерзает (22). Для внимательного читателя настоящей статьи вопрос ясен и не представляет каких-либо затруднений: даже слабо переохлажденная, но не очищенная вода содержит в себе центры, однако невидимые глазом и обладающие весьма малой скоростью роста, все же могущей в конце концов привести к кристаллизации. Поэтому, как бы ни защищать такую воду от заноса снежинок и хотя бы хранить ее за семью печатями, она все-таки закристаллизуется, спустя время, определяемое скоростью роста центров при заданном переохлаждении. Иное дело, если эту воду до переохлаждения очистить от всех примесей (твердых, жидких и газообразных) и после этого переохладить слегка, тогда она не будет кристаллизоваться долго (см. опыты Мейера и Пфаффа).

Литература

1. G. Tammann, Ztschr. phys. Chem. **23**, 326, 1897; **25**, 472, 1898; **29**, 52, 1899; Kristallisierung u. Schmelzen, 1903.
2. P. Othmer, Ztschr. anorg. Chem. Bd. **91**, 209, 1915.
3. F. Meissner, Ztschr. anorg. Chem. Bd. **110**, 169, 1920.
4. Johnsen, Centralblatt f. Min. Bd. **18**, 87, 1917.
5. H. Möller. Die Gesetze d. Keim- und Kristallwachstums. Diss. Greifswald., 1924.
6. R. Nacken, N. Jahrbuch f. Min. **11**, 133, 1915; 191, 1917.
7. H. Möller, Centralblatt Min. A. 131—143, 1925.
8. G. Tammann, Aggregatzustände. Leipzig, 1923, S. 226.
9. Geiger, Handb. d. Physik. Bd. XI, 179, 1926.
10. Billmann u. Kitt, Chem. Centralbl. 1568, 1933.
11. Meyer u. Pfaff, Ztschr. anorg. Chem. **217**, 257, 1934.
12. Küster, Ztschr. anorg. Chem. **33**, 363, 1903.
13. Volmer u. Weber, Ber. D. Chem. Ges. 277, 1922.
14. Volmer u. Flood, Ztschr. phys. Chem. **170**, 273, 1934.
15. Volmer, Ztschr. Elektrochem. **35**, 555, 1929.
16. Kossel, Leipziger Vorträge, S. 1, 1928.
17. Stranski, Ztschr. phys. Chem. **136**, 259, 1928.
18. Volmer, Ztschr. phys. Chem. **102**, 267, 1922; 156, 1, 1931.
19. Brandes, Ztschr. phys. Chem. **126**, 198, 1928; 155, 465, 1931.
20. Stranski u. Kaischew, Ztschr. phys. Chem. B. **26**, 100, 1934.
21. Фукс, Успехи физ. наук XV, вып. 4, 519, 1935.
22. П. В. Вейнберг, Природа № 1, 112, 1937.

ИНЕРТНЫЕ ГАЗЫ В ТЕХНИКЕ¹

Инж. В. Г. ФАСТОВСКИЙ

1. Введение

Нулевая группа периодической системы Д. И. Менделеева заполнена так наз. редкими или благородными газами.

История открытия и получения редких газов является ярким показателем темпов технического прогресса последних десятилетий.

За этот период наши познания в области физики и техники низких температур столь обогатились, что сотрудничество физиков и техников привело к созданию мощной промышленности глубокого охлаждения.

Здесь следует упомянуть имена Фарадея, Тилорье, Эндрьюса, Кальете, Камерлинг-Оннеса, Клода, Линде, Мейснера и др.

Упомянутый рост техники глубокого охлаждения привел к тому, что ныне термин «редкие газы» для большинства членов этой группы — аргона, неона, гелия — следует считать историческим анахронизмом.²

Несомненно, что инертные газы дают несравненный образец исключительно расточительного распределения материи в природе.

Если обычно прогресс техники приводит к истощению и распылению аккумулированных в природе сырьевых запасов (уголь, нефть, руда), то в рассматриваемой области технический прогресс должен обеспечить аккумуляцию материи, данной нам природой в исключительно рассеянном виде. Эта задача может быть выполнена путем комплексной переработки исходного сырья — воздуха. Комплексный метод переработки сырья — этот принцип социалистического хозяйства — должен быть полностью осуществлен в рассматриваемой области.

¹ Получение криптона и ксенона, а также гелия из природных газов будет рассмотрено отдельно.

² В дальнейшем пользуемся термином «инертные газы».

Все колонны для ректификации жидкого воздуха должны, наряду с выполнением своей основной функции, давать в качестве дополнительной продукции все редкие газы.

При нынешнем уровне наших технических познаний, в условиях невиданного развития производительных сил нашей социалистической родины, поставленная выше задача вполне осуществима. Осуществление громадной технической задачи по интенсификации технологических процессов раскрывает исключительные перспективы для развития промышленности обогащенного воздуха.

Уже приступлено к строительству первой установки обогащенного воздуха на Макеевском металлургическом заводе для интенсификации доменного процесса. Эта установка будет перерабатывать 100 000 куб. м воздуха в час.

Эта установка кроме гелия может давать 13 000 куб. м неона и 450 куб. м криптоно-ксеноновой смеси в год. Указанное количество криптоно-ксеноновой смеси достаточно для заполнения 11 млн. ламп накаливания. Речь идет только об одной установке, которая уже строится; этой установкой не ограничиваются масштабы строительства заводов для получения обогащенного воздуха.

Проектируется и строится мощная установка для Подземгаза, в ближайшие годы мы будем свидетелями и активными участниками строительства установок обогащенного воздуха при всех металлургических заводах Союза.

Крупнейший изобретатель и великий оптимист Ж. Клод, указывая на исключительное значение криптона для ламп накаливания, горько сетовал, что все это было бы хорошо, «если бы их содержание в воздухе не отнимало навсегда надежду когда-либо получать их в достаточном количестве». В дальнейшем Ж. Клод развернул энергичную и плодотворную работу по изучению свойств инертных газов.

творную деятельность по извлечению криптона из воздуха.

В свете вышеизложенного очевидно, что исключительная распыленность рассматриваемых газов не является непреодолимым препятствием для их получения и применения.

2. Исторический обзор

В 1894 г. лорд Рэлей обратил внимание на то, что атмосферный азот обладает большей плотностью, чем азот, полученный из азотных соединений.

Это обстоятельство привело Рэлей к мысли, что в воздухе находится тяжелый газ.

В конце 1894 г. Рэлей совместно с В. Рамзаем подвергли воздух химической переработке — кислород воздуха поглощался раскаленной медью, а азот распыленным магнием. Выделенный ими инертный остаток — аргон — был спектроскопически исследован В. Круксом. Ученые встретили это открытие с недоверием и высказывали сомнения в элементарности аргона; полагали, что последний представляет собой модификацию азота.

Д. И. Менделеев полагал, что аргон является полимером азота, образующимся с выделением тепла. Упорно продолжались попытки выделения аргона из соединений азота, которые не приводили к желанным результатам.

Работы проф. Ольшевского привели к установлению критических параметров аргона, температуры кипения и плавления; эти данные являются достаточным критерием элементарности аргона.

Любопытно отметить, что еще в 1785 г. аргон был выделен Г. Кевендишем, но, выделив инертный остаток, знаменитый ученый не отдал должного внимания своему открытию и дальнейшие исследования в этой области прекратил.

Большой интерес представляет история открытия гелия.

Как известно, гелий был открыт при астрономических исследованиях солнечной хромосферы в 1868 г. (Жансен и И. Локьер). Л. Пальмиери спектроскопически установил наличие гелия в продуктах извержения Везувия

(1881 г.). Это открытие было встречено с большим недоверием — это обусловлено тем, что Л. Пальмиери не выделил гелия, а описание опыта было недостаточно ясное. Приоритет в открытии земного гелия принадлежит В. Рамзаю. Последний заинтересовался указаниями Гилденбранта, который отметил, что некоторые минералы выделяют в большом количестве азот.

В 1895 г. В. Рамзай начал опыты с минералом клеверит — последний обрабатывался серной кислотой. Спектроскопические исследования В. Крукса установили идентичность желтой линии спектра газа, выделенного В. Рамзаем, с линией спектра D_3 гелия хромосферы солнца. Некоторые ученые полагали, что гелий представляет собой модификацию водорода.

Годы 1897—1898 ознаменовались открытиями криптона, неона, ксенона.

В 1897 г. В. Рамзай и М. Траверс выделили криптон, оперируя с 150 куб. см жидкого воздуха. Ими же из жидкого аргона был выделен неон, а затем ксенон. В 1898 г. В. Рамзай и М. Траверс произвели систематическое разделение этих газов и получили их в чистом виде. Дальнейшие поиски редких газов продолжались весьма энергично. В 1932 г. знаменитый исследователь Ф. Астон подвергнул переработке 400 т жидкого воздуха, но не добился новых открытий. Содержание инертных газов в воздухе и их характеристика с интересующей нас точки зрения представлены в табл. 1.

Прошло два десятилетия, и эти открытия, имевшие в свое время чисто научное значение, приобрели практический интерес.

Производственные возможности получения некоторых представителей группы инертных газов — аргона, неона — значительно превосходят потребности в них.

Это обстоятельство требует настойчивых изысканий новых областей применения этих газов.

3. Применение инертных газов

Специфические свойства инертных газов обусловили их широкое применение

ТАБЛИЦА 1

№ по пор.	Г а з	Объемный %	Весовой %	Температура кипения, в °С	Критич. температура, в °С	Критич. давление, в ат.	Теплота испарения, в кал./м ³ (при 1 ат.)
1	Аргон	0.9325	1.2862	—185.7	—122.4	49.6	61.4
2	Неон	0.0018	0.0012	—245.92	—228.71	26.86	13.2
3	Гелий	0.0005	0.00007	—268.83	—267.84	2.26	0.98
4	Криптон	0.0001	0.0003	—152.0	— 57.09	54.3	93.0
5	Ксенон	0.000009	0.00004	—109.0	+ 14.75	58.1	128.0

ТАБЛИЦА 2

Мощность ламп, в watt	15	25	40	60	100	300
Световая отдача в lm/watt для ламп, наполн. криптоном (90%) ксеноном (10%)	10.40	12.07	14.32	15.32	17.55	20.42 Лампы 120 V
Световая отдача в lm/watt для ламп, наполн. аргоном (85%) азотом (15%)	8.29	9.00	9.5	10.75	12.75	16.25 Срок службы 1000 h.

в свето- и электровакуумной технике.¹ История развития электрических ламп накаливания тесно связана с применением инертных газов. Как известно, основным фактором, определяющим качество электрической лампы накаливания, как источника света, является температура нити — чем выше температура нити, тем больше световой поток. Однако повышение температуры нити увеличивает скорость ее испарения, что приводит к уменьшению диаметра нити, силы тока и ее температуры, с соответствующим уменьшением световой отдачи и срока службы лампы.

Эта проблема была частично решена Лангмюром, который предложил наполнить лампы инертным газом, что уменьшит скорость испарения нити и увеличит срок службы лампы. Лампы заполнялись азотом, но совершенно очевидно, что газ, как наполнитель ламп, должен быть не только инертным, но,

кроме того, обладать большой плотностью и малой теплопроводностью, что уменьшает скорость испарения нити и отвод тепла от нее, а тем самым снижает расход энергии.

Так как аргон обладает большей плотностью и меньшей теплопроводностью, то он оказался более удачным наполнителем ламп накаливания, нежели азот.

Однако аргон обладает невысоким потенциалом зажигания, что приводит к необходимости заполнять лампы не чистым аргоном, а смесью аргона (86%) и азота (14%).

В свете изложенного ясно, что криптон и ксенон, как инертные газы, обладающие исключительной плотностью и малой теплопроводностью, являются несравненными наполнителями ламп накаливания. Произведенные известным инж. Клодом опыты с лампами, наполненными криптоном и ксеноном, подтвердили их исключительную экономичность.

В табл. 2 приведены некоторые результаты испытания ламп.

¹ Выражаю благодарность ст. научному сотруднику ВЭИ А. М. Шемяеву за ряд ценных указаний по этому разделу статьи.

Приведенные данные показывают, что в случае заполнения ламп криптоном и ксеноном световая отдача ламп одинаковых мощностей и напряжений увеличивается на 25—30%. Более того, крайне слабая теплопроводность криптона и ксенона позволяет уменьшить емкость колб, а соответственно с этим позволяет уменьшить расход газа на заполнение ламп.

Нет надобности подчеркивать значение криптона и ксенона для ламповой промышленности. Ламповые заводы СССР должны в 1937 г. выпустить 180 млн. ламп. Какое громадное количество электроэнергии было бы экономлено переводом ламповой промышленности на криптоно-ксеноновое наполнение!

Этим не ограничивается область применения инертных газов. Чистый аргон применяется для наполнения фотоэлементов, что повышает их чувствительность, для наполнения ламп с тлеющим разрядом, когда необходимо получить интенсивный коротковолновый спектр свечения, для наполнения ртутных ламп высокого давления, где первоначальный разряд происходит в аргоне. Аргон в смеси с другими инертными газами применяется для понижения потенциала зажигания разрядных трубок, а в смеси с ртутью — для наполнения рекламных трубок, дающих приятное голубое свечение. Криптоно-ксеноновая смесь может быть использована для наполнения тиратронов, счетчиков Гейгера и пр. Применение неона для наполнения рекламных и сигнальных трубок общеизвестно.

Неон используется для наполнения натриевых ламп, в которых начальный разряд идет в неоне, на наполнение стабилизаторов напряжения постоянного тока, на наполнение тиратронов и интенсивных точечных ламп, употребляемых в аппаратах связи, и т. д. Общеизвестно значение гелия для дирижаблей. Если подъемная сила водорода (нормальная) равна 1.1 кг/м^3 , то для гелия 1 кг/м^3 — разница не очень велика. Газопроницаемость гелия составляет только 0.67 газопроницаемости водорода. Далее гелий обладает незаменимым для дирижаблей свойством — пол-

ной невоспламеняемостью. Гелий обладает меньшей теплопроводностью и большей электропроводностью по сравнению с водородом, что исключает возможность изменения подъемной способности гелия и устраняет опасность от молнии. Гелий идет также на заполнение специальных дуговых ламп, дающих интенсивное инфракрасное излучение, а также на наполнение высокоэкономичных натриевых ламп. Любопытно отметить, что в гелиевой среде можно быстро и хорошо произвести обезгаживание металлических частей, что имеет значение для ламповой промышленности.

4. Технология инертных газов

Основным источником получения аргона, неона, а попутно и гелия, является воздух.

При сжижении воздуха и его последующей ректификации должны в соответствии с составом воздуха образоваться три фракции: 1) легкая фракция — гелий и неон, 2) средняя фракция — аргон, азот и кислород, 3) тяжелая фракция — криптон и ксенон.

В действительности, подобное разделение осуществить весьма трудно, ибо средняя фракция составляет 99.9976%, легкая фракция — 0.0023%, а тяжелая фракция — 0.0001%.

Работы Клода, Линде, Поллитцера, Гомоне, Валентинера, Шмидта и др. дали возможность выделить из ректификационных колонн аргонную фракцию, неон-гелиевую фракцию, а также кислородную жидкость, обогащенную криптоном и ксеноном ($0.1\% \text{ Kr} + \text{Xe}$).

Совершенно очевидно, что эти фракции выделяются не в чистом виде и получение рассматриваемых компонентов в чистом и спектральном виде требует последующей технологической обработки.

Методы этой технологической обработки обусловлены специфическим свойством рассматриваемых газов — их инертностью — и сводятся к обработке выделенных из ректификационных колонн фракций сорбционным способом или способом повторной конденсации с последующей ректификацией, дефлегмацией (или переводом одного из компонентов в твердую фазу). Чисто хими-

ческие способы обработки этих фракций или технически неприменимы (разделение неона и гелия) или экономически нерациональны (очистка сырого аргона от азота металлическим кальцием или магнием).

В дальнейшем дано сжатое описание технологических методов получения чистого аргона, неона и гелия, осуществленных в лаборатории инертных газов Всесоюзного Электротехнического института.

Аргон. Как видно из табл. 1, температура кипения аргона — 185.7°C , а температура кипения азота и кислорода соответственно равны — 195.8 и — 182.95° . При ректификации воздуха аргон, как более летучий, чем кислород, улетучивается с азотом; но, попадая в верхнюю часть колонны, орошаемую жидкостью, обогащенной азотом, он снова конденсируется и застревает в нижних частях ректификационной колонны. Если не осуществлять отбора обогащенной аргонной фракции, накапливающейся в середине колонны, то это приводит к загрязнению азота, отбираемого с верхней части колонны, а особенно к загрязнению кислорода, что весьма нежелательно.

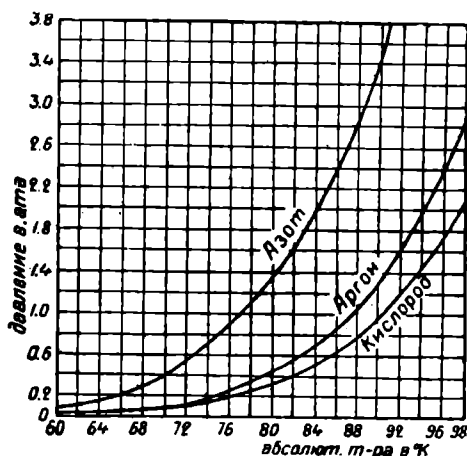
Проф. Линде и Ж. Клод осуществили отбор аргонной фракции из середины колонны, а затем подвергли эту фракцию последующей ректификации в дополнительной колонне. Отбор аргонной фракции осуществлен в СССР на 1-м автогенном заводе.

После дополнительной ректификации и сжигания на сере остаточного кислорода получается аргонно-азотная смесь следующего состава: 14—15% азота, 86—85% аргона. Что особенно важно отметить, это наличие в этой смеси примесей кислорода (0.2—0.3%); это усложняет задачу получения чистого и спектрального аргона.

Лаборатория инертных газов ВЭИ осуществила комбинированный физико-химический метод для получения спектрального аргона.

Химический метод получения больших количеств чистого аргона экономически нерационален, а физический метод не решает полностью задачи получения аргона требуемой чистоты.

Большой перепад между упругостями паров аргона и азота облегчает процесс ректификации аргонно-азотной смеси. Упругости насыщенных паров азота и аргона изучены многими исследователями; упомянем работы Гольста и Гамбургера, К. Ольшевского, Борна, Кромелина. Фиг. 1 дает представление о значении упругости паров азота, аргона и кислорода. Равновесные кривые (жидкость — пар) для аргонно-азотной смеси составлены С. Гольстом и Гамбургером. На фиг. 2 представлены равновесные кривые ($T-X$) (температура — концентрация) для аргонно-азотной смеси. Представленные кривые позволяют рассчитать колонну для ректификации аргонно-азотной смеси. На фиг. 3 представлен общий вид аргонной установки. Жидкий азот из Дюаровского сосуда по-



Фиг. 1.

дается в междутрубное пространство конденсатора колонны. Аргонно-азотная смесь подается через редуктор в трубное пространство конденсатора. Конденсирующийся газ скапливается в стеклянном испарителе колонны; испаритель снабжен вакуумной рубашкой. Колонна работает периодически; после накопления жидкости в испарителе выпуск газа из баллона прекращается, включается электрообогрев, и при наличии жидкого воздуха в междутрубном пространстве конденсатора начинается процесс ректификации с одновременным выпуском отгоняющегося азота.

Качественный анализ газа в нижней и в верхней части колонны производится с помощью искрового разрядника типа Тесла.

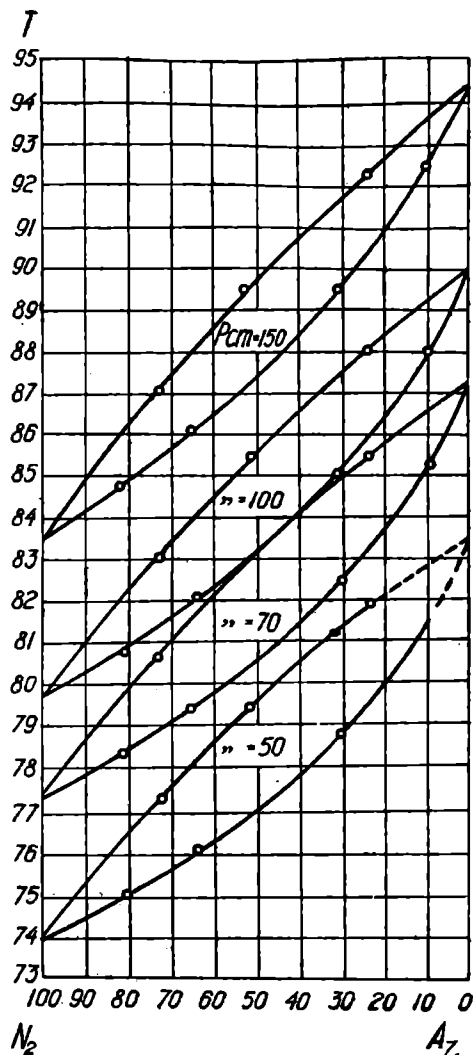
Жидкий аргон из испарителя колонны перекачивается в медный толстостенный баллончик, погруженный в жидкий азот, а из баллончика перекачивается в 2—3-литровые металлические баллоны, где он за счет испарения жидкости компримируется до 30—40 атм. Этим, однако, процесс получения чистого аргона нельзя считать законченным.

Процесс ректификации не обеспечивает полного освобождения аргона от азота; кроме того, в результате ректификации жидкая фаза (аргон) обогащается кислородом, который легко конденсируется и стекает в испаритель колонны.

В аргонной жидкости содержание кислорода достигает 0.2—0.3%. Это обстоятельство потребовало совмещения метода ректификации с химическим методом для освобождения аргона от примесей азота и кислорода. Полученный из колонны аргон пропускается через очистную установку, которая состоит из двух последовательно включенных трубок из молибденового стекла, наполненных губчатой медью, и двух кварцевых трубок, наполненных металлическим кальцием.

При температуре 400—500°С газ медленной струей пропускается через указанные трубки и поступает по стеклянной коммуникации в специальную установку для разлива инертных газов по стеклянным баллонам, которые предварительно с подогревом откачиваются масляным и молекулярным насосами (фиг. 4). Анализ полученного газа производится на специально собранном приборе, позволяющем измерять потенциал зажигания бинарной смеси (фиг. 5). Незначительные примеси азота или кислорода резко повышают потенциал зажигания. Для суждения о чистоте аргона пользуемся кривыми потенциала зажигания смеси, которые были составлены ст. научным сотрудником ВЭИ Б. Н. Клярфельдом.

Неон и гелий. При ректификации воздуха легкая фракция — неон и ге-

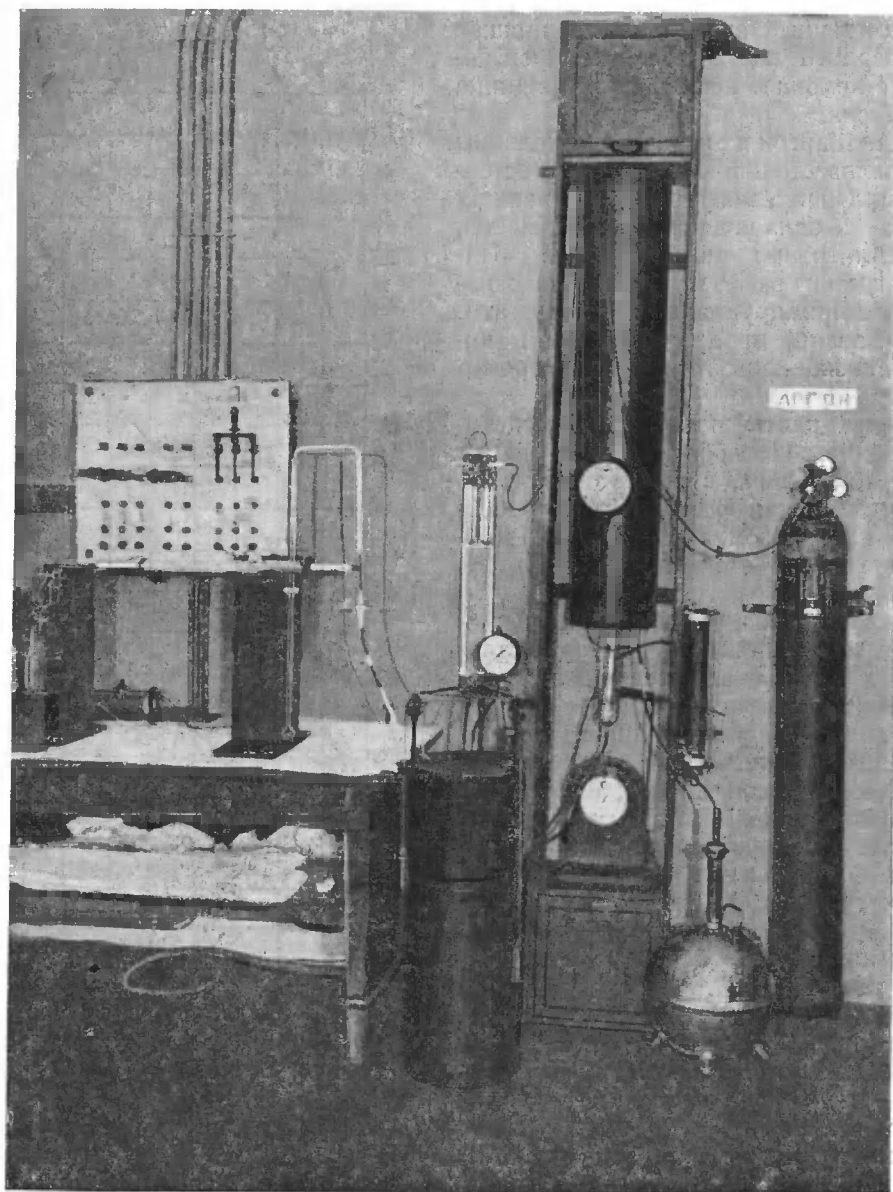


Фиг. 2.

лий — может быть легко извлечена, ибо она остается в газообразном виде и скапливается в верхней части колонны. Отбор этой фракции осуществлен Линде, Клодом, Поллитцером и др.

Московский Автогенный завод также осуществляет отбор неона-гелиевой фракции. Содержание неона и гелия в отбираемой заводом легкой фракции составляет 12—14%; остальное — азот (85—86%) и особенно нежелательные примеси водорода.

Получение чистого неона и чистого гелия из исходной заводской смеси осуществляется лабораторией инертных газов ВЭИ.



Фиг. 3.

Осуществление этой задачи протекает в следующей последовательности:

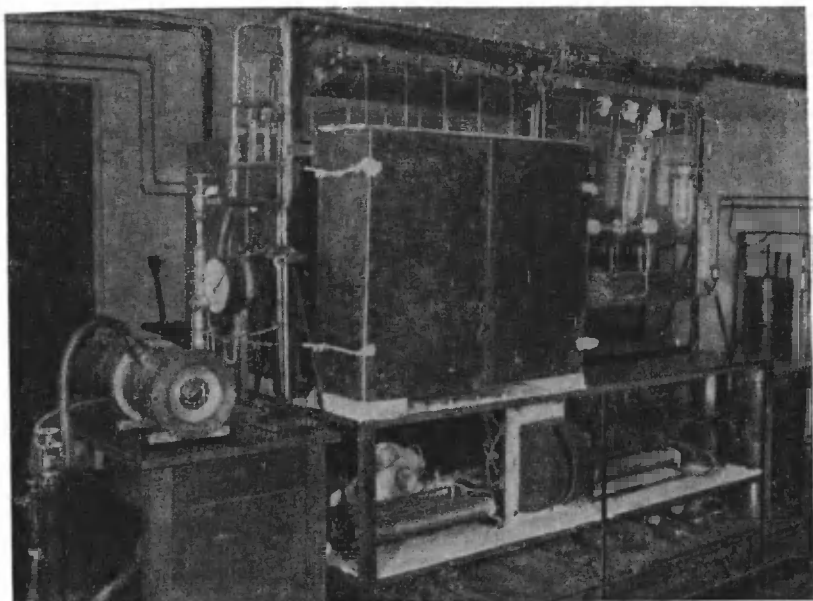
1. Отделение основного по содержанию компонента — азота.

2. Последующее разделение освобожденной от азота неон-гелиевой смеси на отдельные компоненты — неон и гелий.

Адсорбционный метод позволяет совместить обе операции, но это экономи-

чески нерационально; непосредственная переработка, по адсорбционному методу, заводской смеси, содержащей до 90% отбросного газа, — азота — связана с большой затратой холода и значительными количествами требуемого адсорбента.

Это обусловлено, прежде всего, тем, что адсорбционный метод состоит из 2 стадий, диаметрально противоположных



Фиг. 4.

по своему технологическому оформлению; если процесс поглощения газов активированным углем — собственно адсорбция — связан с необходимостью глубокого охлаждения угля (особенно для таких трудно конденсируемых компонентов, как гелий и неон), то процесс десорбции — выделения поглощенных газов — требует нагрева угля до 100°C и выше.

Адсорбционный метод приводит к образованию ряда промежуточных фракций, содержащих в различных соотношениях смесь двух и трех компонентов (неон, гелий, азот). Последующая переработка этих промежуточных фракций связана с периодическим переключением аппарата с охлаждения на обогрев и наоборот, что естественно требует больших затрат холода.

Для получения 1 куб. м чистой неон-гелиевой смеси потребовалось бы поглотить активированным углем 8—9 куб. м отбросного азота.

Линде подвергал исходную тройную смесь — неон, гелий, азот — дальнейшей обработке в сжижителе под давлением 50—100 атм.; азот при этом конденсировался и выводился снизу, а газобразная смесь неона и гелия выводилась сверху. Подобный же метод кон-

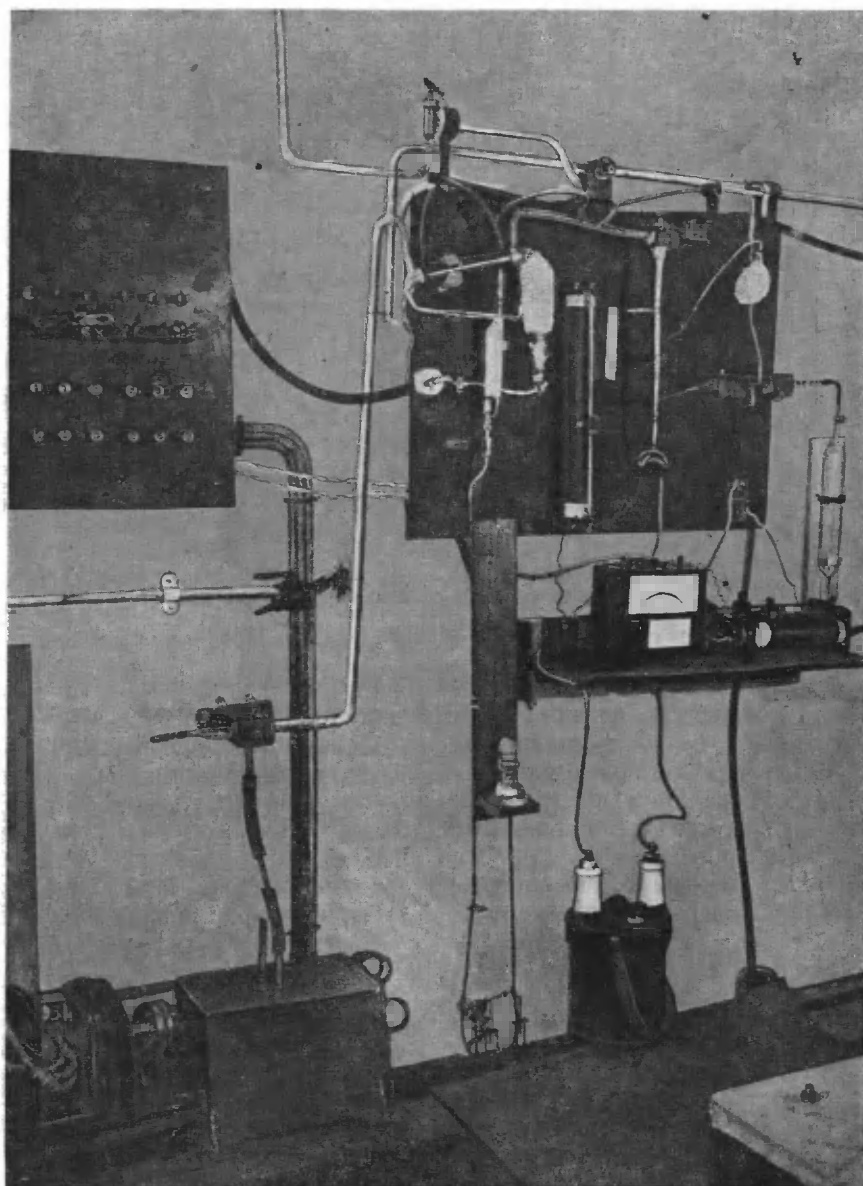
денсации был осуществлен в лаборатории инертных газов ВЭИ.

Однако подобное осуществление процесса освобождения неона и гелия от азота игнорирует вопрос о растворении неона и гелия в жидком азоте. Между тем исследования последних лет (Укр. Физ.-техн. ин-та, Гос. Ин-та выс. давлений, ВЭИ) подтвердили значительную растворимость гелия в жидком метане и азоте.

Если осуществить процесс конденсации азота при низком давлении, то это приводит к загрязнению неон-гелиевой смеси азотом.

Ныне в лаборатории инертных газов ВЭИ установлен дефлегматор.

Газ из баллона подается через редуктор под давлением 7—8 атм. в трубное пространство дефлегматора (снизу вверх). В междутрубное пространство верхней части дефлегматора подается жидкий азот из Дюаровского сосуда. Подаваемый в междутрубное пространство дефлегматора азот откачивается вакуум-насосом, что приводит к дальнейшему понижению температуры. Конденсирующийся в трубках азот стекает в куб дефлегматора, а оттуда передавливается в междутрубные пространства нижней части дефлегматора. Очищенный от азота газ выводится сверху в газгольдер.



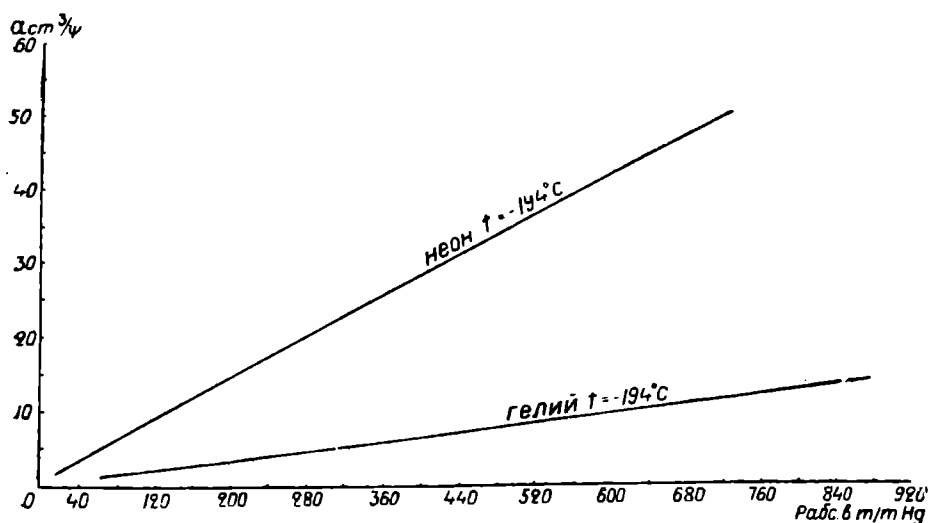
Фиг. 5.

В зависимости от давления в трубном пространстве дефлегматора и достигаемого вакуума в междутрубном пространстве дефлегматора содержание азота в конечном газе колеблется от 2 до 5%.

Расход холода невелик, ибо холод сконденсированного газа (азота) используется в специальном теплообменном аппарате для охлаждения исходного

газа, поступающего в дефлегматор. Полученная из дефлегматора тройная смесь с пониженным содержанием азота подлежит дальнейшей переработке с целью получения чистых компонентов — неона и гелия. Над разделением неон-гелиевой смеси адсорбционным методом работали Дюар, Ватсон, Валентинер и др.

Как известно, между критическими температурами газов и их способностью



Фиг. 6.

адсорбироваться существует определенная качественная параллель из двух газов с резко отличными критическими температурами ($\theta_1 > \theta_2$), более адсорбируется первый газ. Соответственно поглощаемость активированным углем неона должна быть значительно больше поглощаемости для гелия. Это позволяет применить адсорбционный метод для отделения неона от гелия. В лаборатории инертных газов ВЭИ было произведено исследование адсорбции неона и гелия.

На фиг. 6 представлены сравнительные данные адсорбции неона и гелия для температуры $194^\circ C$. Этот метод технически осуществлен в лаборатории инертных газов ВЭИ.

Из кривых вытекает, что разделение неона-гелиевой смеси адсорбционным методом следует осуществлять при повышенных давлениях (2—3 атм.).

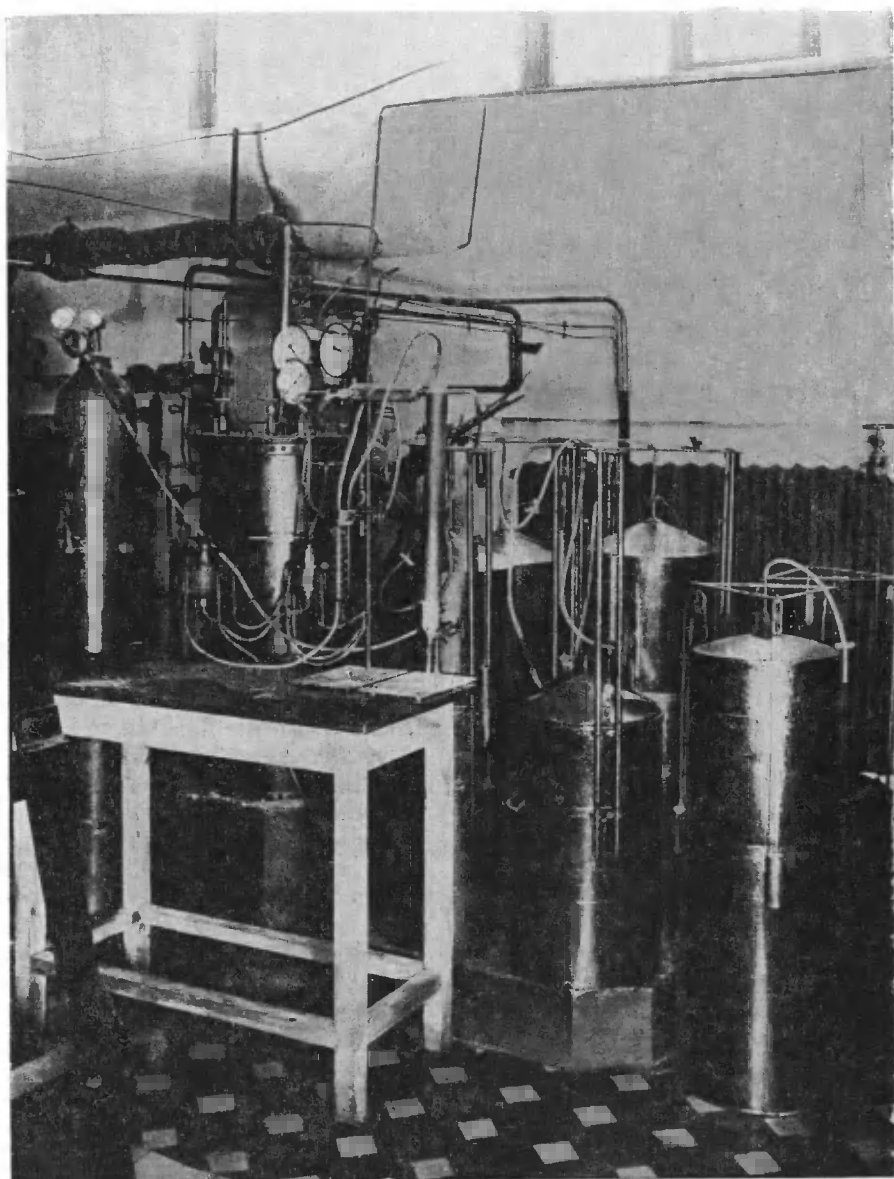
На фиг. 7 представлен общий вид адсорбционной установки.

Адсорбер состоит из вакуумного ведра и расположенного в нем резервуара, наполненного активированным углем. Жидкий азот засасывается вакуумным насосом в вакуумное ведро и через стенки резервуара охлаждает расположенный в нем активированный уголь. Неон-гелиевая смесь засасывается из газгольдеров активированным углем, который в результате охлаждения и соответствующего этому повышению его адсорб-

ционной способности действует как отличный вакуумный насос. Прекращение тока газа в адсорбер указывает на достижение состояния насыщения угля. После этого начинается отбор фракции; непоглощенная фракция (над углем) состоит, в основном, из гелия. Автором настоящей статьи применен следующий метод отбора фракции: гелиевая фракция откачивается вакуум-насосом в газгольдер, а затем вновь подается неон-гелиевая смесь до достижения нового состояния насыщения.

Подобный метод снятия гелиевого буфера над углем и смещение равновесия в сторону большого поглощения угля неонem позволяет получить более чистые фракции, ибо здесь проявляется известный в области адсорбции принцип вытеснения менее адсорбирующегося газа более адсорбирующимся (неон вытесняет гелий). Кроме того, этот метод в 3—4 раза увеличивает количество одновременно обрабатываемого газа. После окончательного отбора гелиевой фракции уголь медленно отогревается для выделения поглощенного газа.

Для отогрева угля в резервуаре, заполненном активированным углем, расположена медная трубчатка, через которую в период отогрева продувается теплый воздух. По мере повышения температуры из угля выделяются неон-гелиевые фракции, все более обеднен-



Фиг. 7.

ные гелием, а затем выделяется неоновая и неон-азотная фракция, которая поступает на разлив по стеклянным баллонам (см. фиг. 4). Газ, поступающий из газгольдера, анализируется качественно с помощью разрядника типа Тэсла. Яркое красное свечение указывает на выделение неоновой фракции, которая отбирается в специальный газгольдер.

Первая гелиевая фракция, отобранная из адсорбера, обычно содержит 0.5—0.8% неона и так же поступает на разлив по стеклянным баллонам, как гелий.

Примеси азота отделяются легко при разливке газа, ибо до поступления в стеклянные баллоны газ пропускается через ряд змеевиков с углем, погруженных в дюары с жидким азотом.

Количественный анализ неона (определение примесей гелия) производится с помощью жидкого водорода по методу Мейснера. На фиг. 8 представлен прибор для анализа неона-гелиевой смеси. Сущность методики сводится к тому, что при температуре жидкого водорода неон затвердевает, а гелий остается в газообразном виде.

Зная начальное и конечное давление и упругость паров твердого неона при температуре жидкого водорода (36 мм Hg), можно вычислить содержание гелия в неоне. Произведенные исследования по адсорбции неона-гелиевой смеси показывают, что получить спектральный неон этим методом весьма затруднительно. Достижение достаточной чистоты неона требует многократного фракционирования газовой смеси над активированным углем.

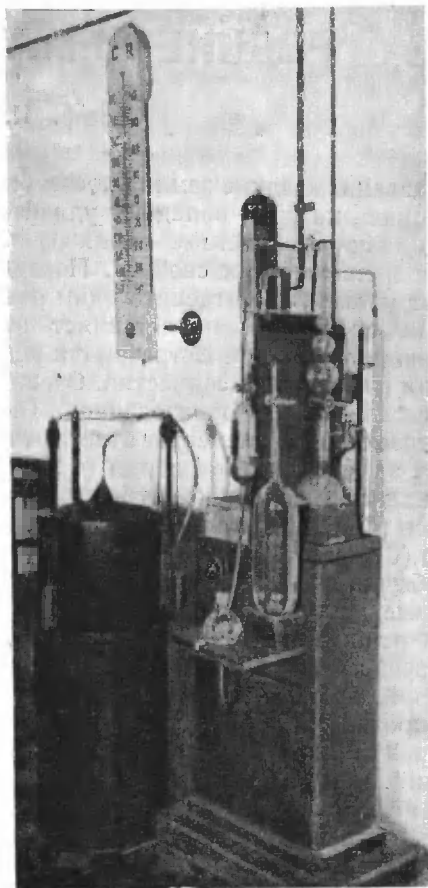
Между тем существует более изящный и более совершенный метод разделения неона-гелиевой смеси, обеспечивающей большую чистоту неона.

Этот метод, осуществленный Мейснером, а ныне осуществленный также в лаборатории инертных газов ВЭИ, основывается на применении жидкого водорода. Температура кипения жидкого водорода $20^{\circ}4$ К, а температура плавления неона $24^{\circ}6$ К, т. е. при температуре жидкого водорода неон легко затвердевает.

Однако при температуре жидкого водорода весьма трудно разделить неона-гелиевую смесь, ибо при этой температуре неон обладает еще сравнительно большой упругостью паров (36 мм Hg).

Интенсивной откачкой вакуум-насосом жидкого водорода можно снизить его температуру до $11-12^{\circ}$ К, а при этой температуре упругость паров неона достигает, по данным Клузисуса, 8.7×10^{-4} мм Hg.

Неона-гелиевая смесь, освобожденная от азота, проходит теплообменник и попадает в медный сосуд, погруженный в ванну жидкого водорода. Испаряющийся водород при выходе из ванны отдает свой холод встречному теплоту потоку неона-гелиевой смеси. Попадая



Фиг. 8.

в медный сосудик, неон затвердевает, а гелий остается в газовой смеси; когда сосудик наполняется твердым неоном, поток газа естественно прекращается, а давление в нем сохраняется за счет газообразного гелия (давление доводится до 30—40 атм.). Затем включается вакуум-насос для понижения температуры ванны, и при максимально достижимой низкой температуре отводится гелий.

Медный сосудик снабжен намоткой для электрообогрева при отборе неона. Подогревом твердого неона осуществляется постепенный отбор неона. Этот метод позволяет однократной операцией получить большое количество неона (и гелия) высокой чистоты.

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ И ИХ МИНЕРАЛЫ

Проф. П. Н. ЧИРВИНСКИЙ

Название «редкие земли» носят окиси металлов, которые обладают удивительно близким сходством своих физических и химических свойств. Последнее ведет к тому, что отделять одни редкие земли от других представляет очень большие трудности. Встречаются редкие земли в минералах совместно. Очевидно, совместно они и образовались. Окиси редкоземельных элементов отвечают типу M_2O_3 за исключением церия (Ce), который дает не только трехвалентную окись (Ce_2O_3), но также четырехвалентную (CeO_2).

Обычно выделяют две подгруппы: цериевые земли и иттриевые земли. К первым относятся церий, лантан, неодим, празеодим и самарий, ко вторым — иттрий, эрбий, голмий, тербий, тулий, диспрозий, неoitтербий, скандий, касcioпей = лютеций, европий и гадолиний.

Торий, очень близкий к редким землям, встречается вместе с церием, но не всеми исследователями все же включается в группу редких земель.

Скандий (атомный вес 44.1), иттрий (ат. в. 89), и торий (ат. в. 232) без затруднений находят в себе место в периодической системе Менделеева, остальные же 15 элементов с атомными весами между 139 и 175.0 размещаются в ней с большими затруднениями.

История открытия редких земель

История редких земель начинается с 1794 г. В это время Гадолином была открыта окись неизвестного до того элемента в одном минерале в Иттерби в Швеции. Окиси этой оказалось более 38% от веса минерала. По свойствам эта окись напоминала окиси кальция и алюминия. Минерал этот был назван гадолинит. Исследование Экерберга в 1797 г. подтвердило открытие Гадолина. В гадолините он нашел даже больше этой окиси — именно 47.5% и назвал ее иттриевой землей (yttria). Название взя-

то от сокращенного наименования местонахождения минерала.

Вторую редкую землю, именно цериевую (ceria), нашли вскоре одновременно (в 1803 г.) знаменитые химики Клапрот и Берцелиус. Они открыли ее в минерале церите. Эта земля походит на иттриевую, но отличается главным образом тем, что не растворяется в углекислом аммонии и приобретает бурую окраску от прокаливания. Дальнейшие исследования показали, что как иттриевая, так и цериевая земли представляют собою смесь очень близких между собою окисей различных редких элементов.

Из минерала торита Берцелиус в 1828 г. выделил окись тория.

Окись лантана была впервые изучена и названа так Мозандером в 1839 г. Он же в 1841 г. выделил ту смесь, которую назвал землею дидимия, а в 1843 г. — земли эрбия и тербия. В современном понимании эрбиевая земля имеет розовую окраску, а тербиевая — желтую; Мозандер считал наоборот.

Клеве в 1879 г. выделил окиси новых элементов голмия и тулия. Применение спектрального анализа на ряду с химическим значительно двинуло дело вперед и облегчило самое исследование элементов редкоземельной группы. Оно помогло установлению в 1886 г. элемента гадолиния.

Дидимий оказался состоящим из смеси двух элементов — неодима и празеодима. К голмию оказался чрезвычайно близок диспрозий (Лекок де Буабодран, 1886).

Когда были открыты в Бразилии и Каролине богатые россыпи монацита (фосфат церия), для целей осветительной техники (для пропитки газокалильных сеток) стали добываться в большом количестве окиси церия и тория.

Это дало сразу богатый материал для дальнейшего научного изучения и использования редких земель, так как до того приходилось для их получения пользоваться почти исключительно неко-

торыми редкими минералами, встречающимися в Швеции.

Исследования редкоземельных элементов являются настолько трудными, что здесь было сделано немало ошибок с открытием элементов, не существующих в действительности, или были смешения с элементами, ранее открытыми. К числу таких «элементов», повидимому, относится русский, о котором писал в 1889 г. проф. К. Д. Хрущев, норвегий, оказавшийся позже нечистым висмутом, и др.

Скандий — это элемент, открытие которого предсказал Менделеев в 1871 г. и назвал его экабор.

Распространение редких земель и тория в природе (в минералах)

Редкоземельные минералы, прежде ставшие известными в Швеции и Норвегии, в действительности пользуются достаточно широким распространением. Известны они особенно в Сев. и Южн. Америке (Бразилия), СССР — на Кольском полуострове, Урале, Украине, в Забайкалье и др., Финляндии, Франции, Бельгии, Англии, Германии, Австрии, Австралии и др.

Минералы эти относятся к группам силикатов, цирконитов, титанитов, ниобатов, танталатов и фосфатов. В них содержится также в тех или других количествах кальций, железо, алюминий, торий, гелий и часто уран. Минералы эти в большей или меньшей степени радиоактивны. Факт этот сам по себе очень интересный. Вот характеристика главных редкоземельных минералов.

1. **Монацит.** Это — фосфорнокислая соль элементов цериевой группы и тория. Минерал встречается в гранитных породах. При разрушении этих пород попадает в россыпи (монацитовые пески). Такие россыпи известны в Бразилии, Сев. и Южн. Каролине, Австралии, в небольших количествах на Урале. Количественное содержание монацита в песках — от следов до 2% и выше. Пески подвергаются обогащению промывкой и магнитной сепарацией. Концентрат доводится до 65—75% монацита. Содержание в монаците элементов

цериевой группы колеблется от 48 до 74%; то же элементов иттриевой группы от 0.8 до 4% и окиси тория от 0.2 до 10 и даже 28%.

2. **Торианит.** Главным образом окислы тория и урана: $(\text{Th}, \text{U})\text{O}_2$. Черные кристаллики. Уд. в. 9.3, тверд. 6.5. Встречается в намывных песках на о. Цейлоне вместе с торитом и ортитом. До открытия монацитовых россыпей этот минерал представлял главный источник получения тория. К сожалению, он встречается в недостаточно больших количествах. В среднем анализы дают 70—80% двуокиси тория, 12—25% цериевых земель и 12—25% UO_2 . Употребляется так же, как и сырье для извлечения редких земель, а не только тория.

3. **Торит.** Это кремнекислый торий (ThSiO_4) , аналог ZrSiO_4 . Содержит двуокиси тория от 41 до 74%, редких земель от 0.1 до 7%. Черные и оранжевые кристаллы. Уд. в. около 5. Имеет тоже промышленное значение.

4. **Церит.** Это сложный силикат железа, кальция, элементов цериевой группы. Формула $\text{H}_2 (\text{Ca}, \text{Fe}) \text{Ce}_2 \text{Si}_2 \text{O}_{13}$. Бурые и вишнево-красные зернистые массы. Уд. в. 4.9, тверд. 5.5. До открытия монацита был главным источником получения элементов цериевой группы. Встречается он главным образом в двух местах Швеции.

Разные анализы дают такие цифры:

Ce_2O_3	$(\text{La}, \text{Pr}, \text{Nd})_2\text{O}_3$	Fe_2O_3	CaO	SiO_2
60.09	7.41	1.46	1.65	21.35
24.06	35.37	3.92	4.35	22.79
33.25	34.6	3.18	1.69	18.18

5. **Ортит (алланит).** Это сложный алюмосиликат, содержащий кальций, железо и в большом количестве редкие земли. Встречается довольно часто в гранитных породах. Образует или самостоятельные столбчатые или таблитчатые кристаллы разной величины или зерна, часто обрастающие родственным ему эпидотом. Иногда встречаются громадные кристаллы. Такие находки, напр., делают в гранит-пегматитах. Собственно говоря, ортит есть редкоземельный эпидот. Цвет кристаллов в свежем состоянии черный, в выветрелом — бурый разных оттенков. Уд. в. 3—4, тверд. 5.5—6.

В среднем из новейших анализов этого минерала я вывел такие цифры содержания редких земель:

$\text{La}_2\text{O}_3, \text{Di}_2\text{O}_3$	12.04%
Ce_2O_3	7.55
Y_2O_3	1.50
	21.09%

В некоторых случаях ортит содержит и торий (окиси тория до 4%).

6. **Гадолинит (иттербит)**. Может быть взят как пример минерала, богатого элементами иттриевой группы, но содержащего также много элементов цериевой группы. В нем же имеется бериллий. Упрощенная формула — $\text{Be}_2\text{FeY}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$. Встречается часто с ортитом и другими редкоземельными минералами. Кристаллы и сплошные массы. В отдельных случаях были находимы массы до 40—60 фунт. веса (Ллано в пров. Тексас, в США). Цвет черный или бурый. Уд. в. 4—4.5, тверд. 6.5—7.

Содержание иттриевой группы от 22 до 50%, цериевой от 5 до 32%, двуокиси тория — до 0.9%. Гадолинит, богатый цериевой группой, называется цериевым гадолинитом.

7. **Ксенотим**. Это — фосфат иттрия YPO_4 . Окисей иттриевой группы обычно 55—68%. Цвет желто-бурый, желтый и др. Уд. в. 4.5.

8. **Самарскит**. Это ниобат редких земель. Найден на Урале и в Сев. Америке. Призматические кристаллы, массивные выделения и зерна. Цвет черный. Уд. в. 5.6—5.8, тверд. 5—6.

Анализы уральского самарскита:

(Y_2O_3)	11—21%
(Ce_2O_3)	1—4
(ThO_2)	1.7—3.6

9. **Эвксенит**. Состав приблизительно тот же, что и самарскита. Найден в Арендале и Гиттеро в Швеции, в Гренландии, Сев. Каролине, Финляндии, на о. Мадагаскаре и др. Цвет черный до бурого и желтого. Уд. в. 4.6—5.0, тверд. 6.5.

Служит для извлечения иттриевых земель, ниобия и тантала. В эвксените из Арендала содержится 3.31% цериевых земель, 29.35% иттриевых земель и 2.5% окиси тория.

К нему близки виикит и блонстрандин, встреченные и в СССР.

10. **Фергузонит**. В основном это — ниобат и танталат иттриевых земель; содержатся также цериевые земли, уран, торий, цирконий. Количество иттриевых земель 27—42%. Цвет буровато-черный. Уд. в. 5.8, тверд. 5.5—6.

Встречается в общем там же, где и эвксенит.

Редкоземельники Хибинских и Ловозерских тундр

Хибинские и Ловозерские тундры являются в СССР главным прибежищем этого рода минералов. Часть этих минералов оказалась новыми видами. Из них ловчоррит получил уже практическое применение и разрабатывается.

11. **Ловчоррит**. По внешнему виду и цвету напоминает затвердевший клей. Кажется аморфным, но в действительности почти всегда скрыто-кристаллического сложения. Минерал жильный. Химически тождествен с ринколитом, образующим игольчатые кристаллы.

Главнейшие составные части:

SiO_2 27.61—29.78%,	TiO_2 11.90—12.86%,
Ce_2O_3 5.40—8.79, $(\text{La}, \text{Di})_2\text{O}_3$ 5.38—7.10%,	
(Y_2O_3) 1.26—3.07%, ThO_2 0.65—1.06%,	CaO 24.14—27.92%,
Na_2O 6.35—9.32%. F 4.75—6.38%.	

Кроме того, по последним анализам 1.74—2.18 $\text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{Ta}_2\text{O}_5$ (цифры эти следует отнять из TiO_2 , как они даны по прежним анализам). Слабо радиоактивен. Хорошие радиограммы могут быть получены после выдержки в течение 1—1½ мес.

12. **Лопарит**. Черные или буроватые блестящие кристаллы и зерна. Порообразующий минерал в некоторых разновидностях нефелиновых сиенитов (лопаритовые луявриты). Высокое содержание редких земель, напр. Ce_2O_3 16.29 $(\text{La}, \text{Di}) \text{O}_3$ 15.55, Y_2O_3 10.46, а также ниобия (Nb_2O_5 10.82). Титановой кислоты 39.24. Это титанониобат редких земель, кальция и натрия. Слабо радиоактивен.

13. **Стеенструпин**. Силикат редких земель и тория (редких земель и тория 35%). Сильно радиоактивен, ибо содержание ThO_2 до 10—12%. Минерал редкий. Кристаллы — темнубурого до черного цвета.

Кроме редкоземельных минералов в узком смысле слова Хибинские и

Ловозерские тундры имеют очень большие запасы редких земель в таких минералах, где они играют совсем подчиненную роль. К числу их следует отнести апатит (наиболее крупные залежи в мире), эвдиалит, сфен и некоторые другие.

Эвдиалитовые породы (эвдиалитовые лувяриты) сильно распространены в Ловозерских тундрах.

Среднее содержание редкоземельных элементов в земной коре может быть принято в 0.017% по весу. Это — весовой «кларк» редких земель. В наших кольских щелочных массивах содержание это значительно выше. К этому надо еще добавить распространение ортита в гранито-гнейсах, содержание в которых цериевых элементов, по моим вычислениям, не менее 0.05%.

Такие гнейсы пользуются широким распространением, в частности близ Кандалакши и к юго-западу от г. Кировска.

Применение редких земель

Главное промышленное применение получили редкие земли, особенно церий и торий, в осветительной технике. При изготовлении углей для дуговых электрических фонарей, прожекторов, для пропитывания газокаталитических колпачков, от чего сила света газового рожка увеличивается в 20—25 раз, для изготовления пиррофорных сплавов («кремешков» для зажигалок и т. п.). По опытам Ауэр фон Вельценбаха, знатока редких земель, наибольшая яркость в газокаталитических колпачках (их делают из асбеста или металла) достигается при введении в них смеси 99% ThO_2 и 1% Ce_2O_3 .

Двуокись тория может служить очень хорошим катализатором при некоторых органических реакциях. Металлы цериевой группы, применяемые в виде сплавов, могут служить энергичными восстановителями при получении в металлическом состоянии ниобия, тантала, циркония, железа, кобальта, никеля, хрома, марганца, ванадия, вольфрама и урана, а также бора и кремния из их окислов. Конечно, все это возможно лишь в срав-

нительно малых масштабах, ибо редкие земли — продукт дорогой.

Дальнейшее применение редкие земли нашли в текстильной промышленности, при окрашивании стекла и фарфора, в фотографическом деле, медицине и некоторых других.

Неочищенная смесь цериевых земель служит хорошим катализатором при изготовлении серной кислоты. Двойная сернокислая соль щелочи и церия — прекрасный катализатор при изготовлении анилиновой черни действием хлората и хромата калия на анилин. Уже из сказанного ясно, насколько большой интерес — научный и практический — представляют собою редкоземельные элементы и их минералы. Дальнейшее их использование и изучение в СССР представляют собою очередную проблему.

Литература

1. Э. Каген и В. О. Уоттен. Минералогия редких металлов. 1933. Пер. с англ. Специально стр. 51—71.
2. James Fred. Spencer. The metals of the rare earths. London, 1919, 279 pp. Здесь химия и минералогия редких земель. Библиография из 1029 номеров.
3. А. Нойес и В. Брэй. Качественный анализ редких элементов. Москва, 1936 г., стр. 187—208. Пер. с англ. (изд. 1927, стр. 209—235.)
4. Под ред. Б. Г. Карпова, Ю. Н. Книпович и Ю. В. Морачевского. ОНТИ.—Химтеорет. Анализ минерального сырья. Лгр., 1936 г. Глава: Ю. Н. Книпович, Редкие земли, стр. 133—153 (здесь и литература из № 1—7).
5. Н. А. Орлов. Об элементах редких земель. Зап. Русск. физ.-хим. общ. 1929.
6. В. Ф. Гиллебранд и Г. Э. Лендель. Практическое руководство по неорганическому анализу. ОНТИ, Москва, 1935 г., стр. 457—481. Пер. с нем.
7. Ж. Урбан. Редкие земли. Основы химии Д. И. Менделеева, 9 изд., 1927, т. II.
8. О ловчоррите см. статьи в «Материалах к геохимии Хибинских тундр», Кольская база Акад. Наук, 1935. О ловчоррите и его месторождениях имеется ряд и других работ.
9. О лопарите см., между прочим, О. М. Шубникова и Д. В. Юферов, «Справочник по новым минералам 1922—1932», ОНТИ, 1934, стр. 102—103.

Кировск.
Петрографический каб.
Геолого-развед. бюро
гrestа «Апатит».

СТРУКТУРА И РЕЛЬЕФ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Л. И. МАРУАШВИЛИ

Вопрос о взаимоотношениях между геологической структурой, т. е. тектоникой и литологическими условиями, с одной стороны, и рельефом — с другой, занимал умы геоморфологов и геологов в различных странах и в разное время. Этот интерес вызван тем, что очень часто, особенно же в молодых горных странах, между структурным и морфологическим факторами существует определенная связь, генетическая общность и взаимная зависимость. Добиваясь разгадки тех общих законов, которым подчиняется эта зависимость, исследователь облегчает себе задачу — создать в своем воображении возможно полную и четкую картину строения изучаемой территории и связать добытые наблюдениями факты в одну стройную и целостную систему.

Тенденция к познанию законов, управляющих соотношениями между структурой и рельефом, красной нитью проходит через многие классические произведения мировой геологической литературы. Назовем хотя бы небольшую, но содержательную и прекрасно написанную монографию известного американского геолога Бейли Уиллиса о Мертвом море,¹ читая которую, начинаешь ясно представлять себе все особенности строения, рельефа и ландшафта Палестинского и Трансиорданского плато и грабена Мертвого моря. «В интерпретациях структурных особенностей, — говорит автор (стр. 15), — физиографические факты имеют существенное значение, особенно там, где тектонические структуры относятся к третичному и плейстоценовому возрасту и потому обычно выражены в ландшафте». Руководствуясь этим принципом, Уиллис выделил отдельную главу (стр. 18) о взаимоотношениях структуры и релье-

фа. Подобная тенденция наблюдается и в трудах В. М. Девиса, Ч. К. Лизса, С. Бубнова и целого ряда других ученых. Во всех случаях освещение данной проблемы придает каждому геологическому описанию полноценность, делает его более понятным и наглядным.

В отношении Большого Кавказа за последние десятилетия, особенно же при Советской власти, в этом направлении были достигнуты значительные успехи. Названия главнейших трудов, в которых имеются места, посвященные связи между структурой и рельефом Большого Кавказа, приведены в конце данного очерка в списке литературы. Предлагаемый же очерк представляет собой попытку популярного изложения основных законов, управляющих связью рельефа со структурой названной горной страны. Сознвая неполноту изложения, мы надеемся, что в ближайшее время будут добыты новые факты, которые позволят осветить данный вопрос более подробно и точно.

Складчатость и рельеф

«Современные топографические поверхности, — говорит американский геолог Лизс, — редко соответствуют формам складок. В молодых горах, где эрозия еще не успела сильно изменить поверхность, контуры вскрытых складок могут в грубых чертах соответствовать топографическим формам...»¹

Если иметь в виду лишь историю формирования современной морфологии Большого Кавказа, то эта горная система должна быть отнесена к числу наиболее молодых тектонических частей земного шара. В последнее время все большее и большее число исследователей приходит к тому выводу, что совре-

¹ Проблема Мертвого моря. Пер. с англ. В. Г. Епифановой под ред. Н. С. Шатского. ОНТИ—НКТП СССР, 1934.

¹ Ч. К. Лизс. Структурная геология. Пер. с II англ. изд. под ред. Н. С. Шатского. ОНТИ—НКТП СССР, 1935.

менный облик Кавказского хребта, его орографический скелет, гипсометрическое развитие, мезо- и микрорельеф имеют историю, начало которой относится к самому концу третичного периода. Следовательно, процессы, создавшие современный рельеф Большого Кавказа, охватывают лишь четвертичный период, т. е. промежутки времени, примерно, в один миллион лет, а может быть, и меньше. При таком подходе к вопросу о возрасте горной страны — подходе чисто геоморфологическом, разумеется, можно отнести Большой Кавказ к числу «молодых гор». Однако история формирования современной морфологии Большого Кавказа представляет лишь одну из стадий развития его, как тектонического комплекса. Установлено, что Большой Кавказ имеет свою сложную палео-мезозойскую историю, в течение которой он испытал целый ряд циклов складчатости, эпейрогенеза и эрозии. Поэтому под термин «молодых гор» подходят не все структурные элементы Большого Кавказа. Наоборот, в то время как предгорья его, сложенные главным образом третичными породами, являются очень молодыми, прошедшими сравнительно простую тектоническую историю, элементами комплекса, — другие элементы, сложенные мезозойскими, палеозойскими¹ и докембрийскими породами, пережили длительную и чрезвычайно сложную, до сих пор еще не вполне выясненную геологическую историю. Это обстоятельство налагает свой отпечаток на взаимоотношения складчатости и рельефа в различных частях Большого Кавказа.

Но, прежде чем перейти к характеристике этих взаимоотношений, необходимо условиться о терминах, которыми пользуемся ниже. В этой главе будем называть хребты и депрессии или долины, направление которых совпадает с простиранием осей слагающих их складок — тектоническими хребтами и тектоническими долинами, а то и другое вместе — тектоническими орографическими единицами. С своей сто-

роны, все эти единицы будем подразделять на три категории:

1. Антиклинальные хребты и синклинальные долины, т. е. те орографические единицы, общая конфигурация которых соответствует форме складок.

2. Моноклинальные хребты и долины, имеющие обычно асимметричную форму. Совпадение топографической поверхности с поверхностями напластования имеется лишь на одной из двух сторон единицы.

3. Синклинальные хребты и антиклинальные долины. Направление единицы совпадает с простираанием оси складки, но форма единицы находится в обратном соотношении с формой складки.

В системе Большого Кавказа распространение тектонических орографических единиц подчиняется следующему общему правилу:

Орографические единицы всех трех тектонических категорий более распространены в периферии, чем во внутренней (высокогорной) области Большого Кавказа. На южном склоне они пользуются гораздо меньшим распространением, чем на северном склоне хребта. При этом тектонические хребты и долины южного склона приурочены главным образом к наиболее молодым, большей частью к третичным осадочным свитам, в то время как на северном склоне они бывают сложены не только третичными, но также меловыми и даже юрскими породами (см. схему).

Тот факт, что тектонические орографические единицы большей частью приурочены к третичным предгорьям Кавказского хребта, объясняется, как уже было сказано выше, сравнительно меньшей деформированностью этих элементов тектонического комплекса вследствие повторных дислокаций и денудации. А то обстоятельство, что северный склон Большого Кавказа отличается по сравнению с южным склоном более правильными взаимоотношениями складчатости и рельефа, обусловлено разницей в строении обоих склонов.

На южном склоне Большого Кавказа, где тектонические процессы — как пликативные, так и дизъюнктивные — протекали весьма интенсивно, юрские и меловые свиты дислоцированы гораздо

¹ Палеозойские и триасовые свиты установлены, как известно, в бассейне Кубани, а также в Осетии и Сванетии (нижний карбон).

сильнее третичных пород. Они собраны в сложные, большей частью в изоклинальные и веерообразные складки, подверглись разломам и дифференциальным глыбовым перемещениям. Направление этих разломов далеко не всегда совпадает с простираем осей складок, вследствие чего большинство орографических единиц южного склона не подходит под определение какой-нибудь из вышеприведенных трех категорий тектонических орографических единиц. Между тем северный склон Большого Кавказа обнаруживает более правильное строение. Для него характерны мало деформированные складки преимущественно корчатой формы, а в средней части — моноклиальное залегание как молодых, так и древних свит.

Южный склон. Самым крупным из антиклинальных хребтов южных предгорий является Кахетский или Гомборский хребет, являющийся водоразделом рр. Иори и Алазани и протягивающийся в своей южной части параллельно к оси Большого Кавказа. Северная часть его, перпендикулярная к этой же оси, имеет эрозионное происхождение. Крылья большой антиклинали южной части Кахетского хребта сложены конгломератами плиоценового (Акчагыл — апшерон) возраста. В сильно размытом своде антиклинали вскрыто древнее ядро, сложенное интенсивно дислоцированными свитами нижнего мела, эоцена и олигоцена. К югу от южной оконечности Кахетского хребта, в пределах так наз. Гаре-Кахетского плоскогорья,¹ имеются антиклинально построенные возвышенности, проходящие также в направлении с ЗСЗ на ВЮВ.

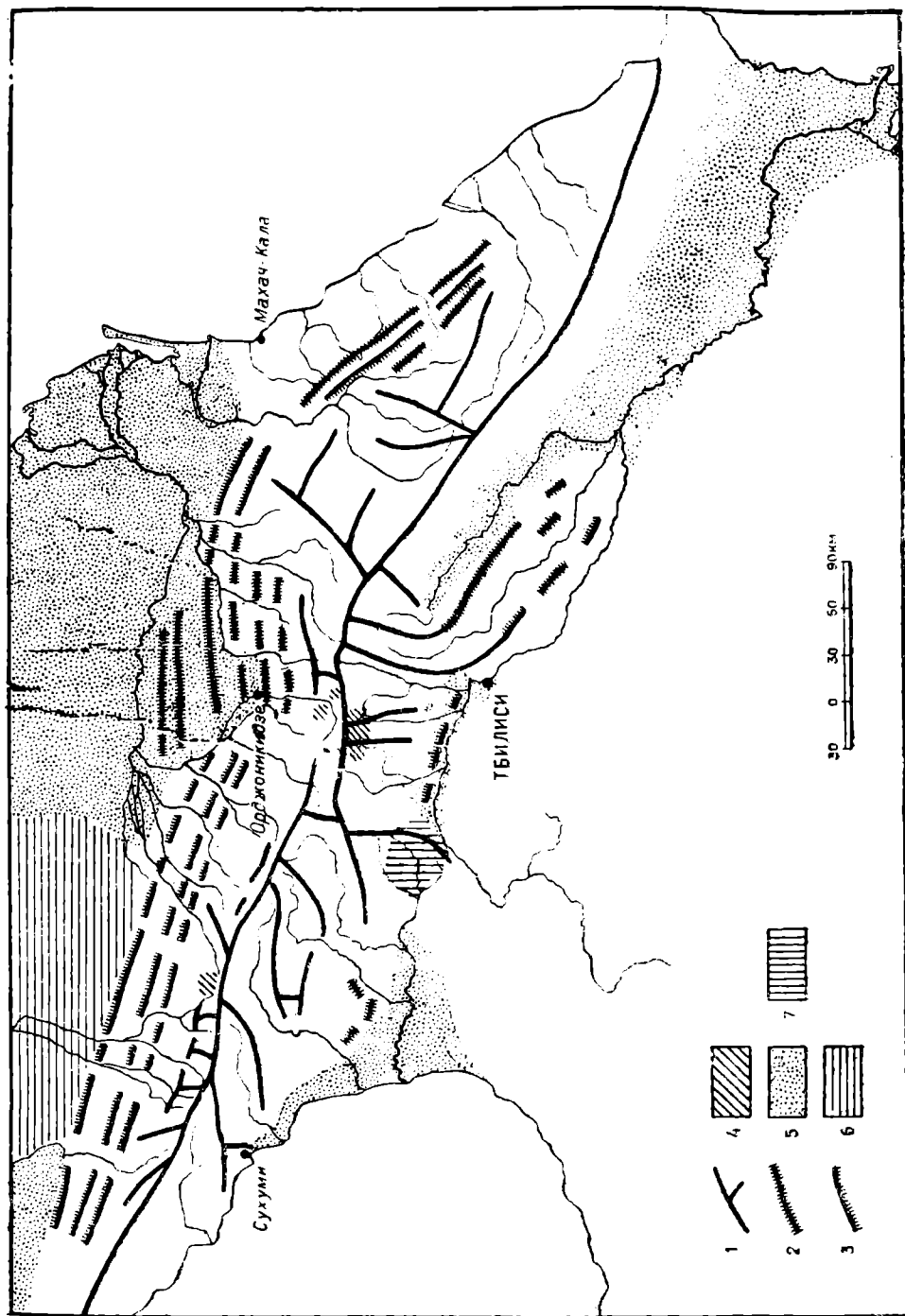
Дальше к З, в третичных предгориях южного склона Большого Кавказа, мы встречаем менее крупные и менее правильные тектонические орографические единицы. Вдоль левобережья Куры, между железнодорожными станциями Мцхета и Скра, тянется невысокая цепь возвышенностей, носящих названия хребтов Схалтба, Тагати, Цлеви, Квер-

наки и др. Вся эта цепь сложена теми же плиоценовыми конгломератами континентального происхождения, которые слагают и крылья Кахетской антиклинали. Направление коротких отрезков цепи, прорванной долинами рр. Арагвы, Ксани, Рехулы и Лиахвы, параллельно к оси Кавказского хребта и совпадает с простираем пластов конгломератов, которые залегают здесь моноклиально с наклоном к С. Таким образом мы имеем тут дело с моноклиальным хребтом. Впрочем, некоторые исследователи допускают, что означенная моноклиальная серия представляет верхнее крыло лежащей антиклинали или же поднятое крыло сброса.

В Зап. Грузии представителями тектонических орографических единиц являются те короткие хребты предгорий, которые окаймляют северную окраину Колхидской низменности. Они сложены третичными и, отчасти, верхнемеловыми породами. Некоторые из них (напр. возвышенности Урта и Экис-мта, хребты в низовьях рр. Абаша и Техура) имеют антиклинальное строение, но направление этих хребтов не отличается однообразием и согласованностью с простираем оси Большого Кавказа. Наоборот, некоторые из них расположены перпендикулярно к этой оси, что вызвано соответственными простираем отдельными складок в этой части системы.

Боковые хребты южного склона Центр. и Зап. Кавказа (хребты: Бзыбский, Панавский, Сванетский, Лечхумский, Мегрельский и др.) не обнаруживают такой правильной связи со строением слагающих их свит, как вышеупомянутые низкие хребты предгорий. Сложные системы складок имеют здесь обычно простираем с ЗСЗ на ВЮВ, в то время как орографические оси южных боковых хребтов направлены большей частью с З на В. Расхождение между этими двумя направлениями достигает 30—35°. Вследствие того, что местами на небольшом расстоянии имеются отклонения орографических осей от общего широтного направления, отдельные участки хребтов иногда совпадают с простираем слоев, благодаря чему получают единицы, относящиеся к одной из трех

¹ Гаре-Кахетское плоскогорье ограничено нижними течениями рр. Куры и Алазани и пересекается р. Иори. Отдельные его части носят названия: Шираки, Элдар, Гареджа, Самгори и т. д.



Условные обозначения: 1 — главные хребты эпейрогенно-эрозионного происхождения, не находящиеся в правильной связи со складками; 2 — антиклинальные хребты; 3 — моноклиналиные хребты; 4 — вулканические сооружения четвертичного возраста; 5 — равнины, сложенные горизонтально или полого залегающими четвертичными континентальными отложениями; 6 — Ставропольская плита; 7 — Дзиргульский кристаллический массив.

Схема тектонических орографических элементов Большого Кавказа. (Основа — 1:3 000 000 карты Европы, изд. 1936 г.)

категорий тектонических орографических единиц. Однако это скорее исключения, чем правило. Ниже нам придется увидеть, что в формировании современного облика южных боковых хребтов главную роль сыграли вертикальные глыбовые движения и процессы эрозии.

Почти то же самое относится и к двум крупнейшим орографическим элементам системы Большого Кавказа — к так наз. Главному и Передовому хребтам. Исследования последних лет выявили недавние вертикальные движения, выдвинувшие эти хребты на огромную высоту. И здесь местами имеется соответствие между конфигурацией орографических единиц и формой складок. Напр. Передовой хребет в районе Военно-Грузинской и Военно-Осетинской дорог представляет веерообразную антиклиналь. Однако в это же время он является горстом, поднятым на тысячи метров по сравнению с соседними тектоническими зонами, которые отделены от него линиями разлома. Более подробно на происхождении высочайших поднятий и глубоких депрессий мы остановимся ниже, в главе об отношении рельефа к дизъюнктивным дислокациям.

Северный склон. Совершенно другую картину увидим, если обратимся к северному склону и к северным предгорьям Большого Кавказа. Здесь, как уже сказано выше, число тектонических орографических единиц гораздо больше, и при этом носят они здесь более правильный характер.

Прежде всего так наз. Ставропольская плита — пологое и широкое поднятие в тектоническом отношении представляет обширную плоскую антиклиналь, сложенную олигоценowymi и миоценовыми свитами. Поверхность напластования этих пород довольно точно совпадает с общей конфигурацией Ставропольской возвышенности. В виду этого прямая зависимость рельефа от складчатости в данном случае вполне очевидна.

Не менее правильны соотношения «структура — рельеф» к С от г. Орджоникидзе, где низкие передовые хребты, протягивающиеся в широтном направлении, между 44 и 46° в. д. (от Гринвича), обнаруживают антиклиналь-

ное строение. — Эти невысокие возвышенности носят название Терских и Сунженских гор. Терская возвышенность состоит из Терского, Брагунского и Гудермесского антиклинальных хребтов. Совершенно такое же строение имеет и находящаяся южнее Сунженская возвышенность. Между обеими возвышенностями расположена продольная Алханчуртская долина, представляющая крупную синклиналь.

Дальше к Ю — ближе к оси Большого Кавказа, правильный характер соотношений «структура-рельеф» нарушается. Происходит это оттого, что, во-первых, в этом (южном) направлении возрастает интенсивность тектонических нарушений и, во-вторых, складки в палеогеновых, меловых и более древних свитах денудированы в значительно более сильной степени, чем складки предгорий, сложенных неогеновыми породами. И все же, тектонические орографические единицы и тут распространены повсеместно, что видно из следующих фактов.

1. В северной части Военно-Грузинской дороги, в районе расположения селений Ларс и Балты, Терек пересекает два антиклинальных хребта, которые сложены верхнеюрскими известняками и мергелями. Южный, более высокий из них, известен под названием Скалистого или Известнякового хребта и увенчан вершинами гор Мадлам (Столовая гора) и Адай-хох. На северном, более низком, хребте возвышаются горы Фетхус и Известковая. Продольная долина, разделяющая эти хребты и сложенная меловыми породами, представляет синклиналь. Как к З, так и к В от долины Терека эти хребты сохраняют свой антиклинальный характер на большом расстоянии.

2. Северовосточный известняковый Дагестан отличается преобладанием тектонических орографических единиц над элементами эрозионного рельефа. Тектонические хребты и долины простираются взаимно параллельно с СЗ на ЮВ согласно с направлением осей складок. Среди этих продольных хребтов имеются представители всех трех тектонических категорий: антиклинальные, моноклиальные и синклиналь-

ные хребты. Благодаря господству складок коробчатого (сундучного) сечения, антиклинальные хребты Дагестана имеют плоские и широкие гребни в виде длинных плато. Вдоль гребней синклинальных хребтов расположены продольные депрессии. Моноклинальные хребты же, наоборот, имеют довольно узкий и острый гребень со склонами неодинаковой крутизны: более крутым является склон, срезающий головы пластов. Между тектоническими хребтами находятся моноклинальные и антиклинальные продольные долины.

3. Несколько иначе проявляются взаимоотношения «структура-рельеф» в так наз. Северо-Кавказской моноклинали—структурной области, занимающей северный склон Кавказского хребта от краснодарского меридиана почти до окрестностей г. Орджоникидзе. Для всей этой области, как показывает само название, характерен однообразный наклон осадочных пластов к ССВ и СВ. Все свиты, от лейаса и до третичных включительно, почти не деформированы, а подняты вверх с наклоном в 5—12°. В морфологическом отношении Северо-Кавказская моноклинали представляет плато, слегка наклоненное к С, причем абсолютная высота его поверхности возрастает от 700 м (на севере) до 3200—3400 м (на юге). Реки расчленили плато, врезав в него глубокие эрозионные ущелья и долины, но восстановить первоначальный вид его поверхности легко, если мысленно соединить все плоские водораздельные участки, уцелевшие от размыва. Эта первоначальная поверхность совпадает с плоскостью напластования юрских, меловых и третичных пород, залегающих, как мы уже видели, моноклинально. Врезанные в плато ущелья рр. Черема, Чегема, Баксана, Кубани, Зеленчука, Урупа, Лабы и др. имеют поперечное к простираанию слоев направление, т. е. являются консеквентными. Второстепенные же реки, притоки перечисленных выше рек, выработали субсеквентные долины, параллельные к простираанию пластов. Эти продольные долины образуют взаимно параллельные депрессии, построенные асимметрично: их северные склоны, на которых обнажаются головы пластов,

значительно круче противоположных, согласных с поверхностью слоев. Между этими продольными депрессиями возвышаются три моноклинальных продольных хребта, известных под названиями Скалистого, Пастбищного и Лесистого хребтов. Эти хребты также асимметричны, имея более крутой, нередко обрывистый, южный склон и полого снижаясь к северу. Таким образом не только общая конфигурация поверхности Северо-Кавказской моноклинали, но также и элементы его мезорельефа обнаруживают отчетливую связь со структурой этой области.

Плохая изученность Зап. Кавказа в геоморфологическом отношении пока не позволяет сделать обзор тех соотношений, в которых находятся структура и рельеф этой части северного склона.

Отношение рельефа к дизъюнктивным нарушениям

Значение разломов и вертикальных колебательных движений в развитии современного облика Большого Кавказа начало выясняться лишь за последние годы. Дизъюнктивным процессам придается все большее значение по мере того, как в различных районах Кавказского хребта добываются факты, опровергающие господствовавшее до недавнего времени мнение о простом тектоническом строении Большого Кавказа.

Уже много фактов накопилось в пользу того, что вертикальные движения с довольно большой амплитудой имели место недавно — в постплиocene. До этих последних проявлений горообразующих движений складчатая страна Большого Кавказа была сnivelлирована эрозионными процессами и представляла равнинную область. Вертикальное поднятие восстановило высокогорный характер страны, так как по мере поднятия оживившаяся речная сеть расчленила поверхность Большого Кавказа. Относительно характера этого поднятия существуют две гипотезы. Согласно одной из них поднятие носило характер сводообразного вспучивания всей поверхности.

По другой, более новой, гипотезе процесс поднятия был гораздо сложнее

и выразился в дифференциальных подвижках тектонических глыб небольшого размера. Одни из этих глыб поднимались быстрее соседних участков и образовали горсты, разделенные грабенами. Согласно тектонической схеме Кавказа, которую дал Л. А. Варданянц, глыбовые структуры играют главную роль и отодвигают складчатость на задний план во всей осевой, наиболее приподнятой, области Большого Кавказа, сложенной докембрийскими и мезозойскими породами.

В этом последнем понимании крупнейшие орографические элементы Большого Кавказа, а именно Главный водораздел, Передовой хребет и южные боковые хребты должны рассматриваться, как сложные горсты, поднявшиеся за послетретичное время. Л. А. Варданянц придает главное значение в формировании всех этих хребтов предрисской и предвюрмской орогеническим фазам, основываясь на геоморфологических наблюдениях, а именно на фактах дифференциальной приподнятости миндельских, рисских и вюрмских террас. На аналогичные факты указывали также В. П. Ренгартен и А. Л. Рейнгард.

Разломы, особенно интенсивные на южном склоне Большого Кавказа, обуславливают существование продольных долин, выработанных реками вдоль линий разрыва.

Долина Тусо в верхнем течении Терека (Казбекский район ССР Грузии) совпадает с крупным разломом на границе свит лейаса и мальма. Эта долина, хотя и входит в бассейн Терека и, следовательно, в гидрографическом отношении составляет часть северного склона Большого Кавказа, однако в стратиграфическом и тектоническом отношении она принадлежит к южной зоне складчатого комплекса. Линия, вдоль которой нижнеюрские глинистые сланцы надвинуты к Ю на верхнеюрскую свиту мергелей и известняков, проходит параллельно к тальвегу долины Тусо, местами точно совпадая с направлением русла Терека. Многочисленные газированные минеральные источники, расположенные вдоль Терека, дают косвенное указание на наличие плоскости разрыва, по которой ювенильная вода поступает

из глубины на дневную поверхность. Этот надвиг прослеживается через с. Коби и Главный водораздельный хребет дальше к ЮВ, переходя в бассейн Арагвы. Если продолжить линию надвига в том же направлении за пределы детально изученной полосы, то это продолжение совпадает с находящейся на южном склоне продольной долиной Пшавской Арагвы, которая также заложена вдоль контакта лейасовой и верхнеюрской толщ. Следовательно, имеются основания для предположения, что долины Тусо и Пшавской Арагвы выработаны вдоль одной и той же линии разлома.

Южнее указанного надвига расположены продольные долины верхних течений рр. Большой Лиахвы, Ксани и Белой Арагвы. Из них первая и последняя находятся на одной линии, а Жамурская долина р. Ксани расположена чуть южнее их.

Жамурская долина верхнего течения Ксани выработана вдоль разлома на границе юрской толщи с нижнемеловым флишем. Протяжение продольного участка долины, расположенного между хребтами Арх и Пачура, равно 12 км. Вюрмский долинный ледник, занимавший всю Жамурскую долину, превратил ее в большой трог, в дне которого после отступления глетчера было прорыто рекой ущелье глубиной в 50—80 м. Указанный выше разлом продолжается на В через Ломис-Алевский хребет, пересекая долину Белой Мтиулетской Арагвы севернее Пасанаура. Геоморфологические особенности этого района свидетельствуют о поднятии глыбы, находящейся к Ю от плоскости разлома. В глыбу входят мощные массивы гор Куркута, Пачура, Галавдур и др. Продольные участки Ксанской и Арагвской долин, находящиеся выше точек пересечения их тальвегом линией разлома, отличаются широким дном, покрытым аллювием. Развитие этих долин в ширину говорит о существовании какой-то причины, задерживающей процесс глубинной эрозии в местах поворота Ксани и Белой Арагвы на Ю, благодаря которой боковая эрозия успевает расширять пойму в стороны. Такой причиной является, по нашим наблюдениям,

поднятие участков обеих долин в местах поворота на Ю.

Западнее Ксани значительные продольные участки имеют реки Большая и Малая Лиахвы, Чанчахи, Рион, Ингур, Цханис-цкали, Хеледула, Секен, Чхалта и др., т. е. именно те реки, у берегов которых расположена большая часть выходов ювенильной воды в виде мощных иногда источников. Пока не для всех этих долин устанавливается с достоверностью их генетическая связь с линиями разломов, так как далеко еще не все они охвачены детальной геологической съемкой. Однако такую связь можно предполагать с большой уверенностью, основываясь на аналогичных явлениях в хорошо изученных районах. То же самое можно сказать и о продольных высокогорных долинах рек Андийского и Аварского Кой-су, Самура и др., расположенных в восточной части Кавказского хребта.

Вертикальные дифференциальные движения четвертичного времени нашли свое морфологическое выражение также и по периферии южного склона Большого Кавказа, вдоль северной окраины Закавказской плиты. Опускание южного склона кахетской части Главного хребта привело к образованию Алазанского грабена — обширной депрессии, лежащей между Главным водораздельным хребтом, с одной стороны, и Гомборским хребтом и Ширакским плоскогорьем — с другой. Эта заполненная аллювием долина своим равнинным характером составляет поразительный контраст вздымающейся над ней крутой и изрезанной стене Главного хребта.

Движение, совершенно противоположное создавшему Алазанскую депрессию процессу, проявилось в области водораздела Куры и Риона. Поднявшийся участок Рионо-Куринской плиты образовал известный Дзирульский кристаллический массив. Поверхность этого горста полого спускается к З — в Колхидскую низменность, и к В — к Картлийской равнине. Речная сеть, оживившаяся в связи с поднятием Дзирульского массива, расчленила его поверхность довольно глубокими узкими эрозионными ущельями рек Квирилы, Дзирулы, Думалы, Чхеримелы и др.

Однако сохранившиеся плоские участки на водоразделах фиксируют собой пене-пленообразный рельеф местности, существовавший до проявления вертикальных движений.

Вулканизм и рельеф

Магматические породы Большого Кавказа по своему возрасту, распространению и отношению к осадочным свитам делятся на три основные группы:

1. Граниты Центр. Кавказа, слагающие осевую зону и относящиеся к докембрию.

2. Внутриформационные интрузии и эффузии лейаса и доггера, представленные дайками, жилами и пластами диабазов, порфиринов и других пород.

3. Новейшие (четвертичные) эффузивные породы — андезиты-дациты, андезиты-базальты, дациты, липариты-дациты.

В соответствии с таким подразделением, вулканические породы играют в морфологии Большого Кавказа весьма разнообразную роль.

I. Преобладание гранитов в строении высокогорной зоны Центр. Кавказа имеет своим следствием крайнюю резкость и расчлененность рельефа этого «кристаллического ядра» по сравнению с другими участками высокогорной зоны, которые сложены гораздо менее стойкими против физического выветривания осадочными породами.

II. Внутриформационные тела диабазов и порфиринов приурочены, главным образом, к флишевым свитам лейаса и доггера. Однако в Абхазии и в Дзирульском массиве диабазовые интрузии пронизывают также и докембрийскую свиту кристаллических сланцев и граниты. Площадь распространения этих свит огромна. Диабазы и порфириты, как очень стойкие по отношению к денудации породы, в процессе разрушения горных массивов начинают выделяться в виде «положительных форм» рельефа. Не говоря уже о таких мощных дайках, какими являются горы Чаухи (Хевсуретия), Чутхаро (Рача) и ряд вершин к З от Клухорского перевала и в Мегрельских Альпах, более мелкие формы интрузий широко распространены по

всему Кавказскому хребту, играя значительную роль в формировании микро-рельефа. Некоторые из отпрепарированных диабазовых и других даек, благодаря своим оригинальным формам, стали предметом народных легенд. Например существует красивая сванская легенда, касающаяся происхождения одной дайки, находящейся между Кальским и Ушгульским сельсоветами Верхней Сванетии. По легенде, сказочный гигант — «бог зла» — захотел погубить одну из ушгульских святынь и с этой целью начал строить каменную плотину, чтобы запрудить бурное течение Ингура и затопить его водами церковь «Ламарья». Златорогий баран, посланный св. Георгием, мощным ударом разрушил построенную злым богом плотину и дал выход Ингуру, предотвратив этим затопление «Ламарья». Когда вы проезжаете по тропинке, ведущей в Ушгул, проводник-сван обязательно покажет вам «плотину» — дайку, стоящую поперек Ингурского ущелья и действительно напоминающую искусственное сооружение. Мы рассказали это предание для того, чтобы подчеркнуть оригинальность форм, связанных с интрузиями. Описания и фотографические снимки этих образований можно встретить в целом ряде геологических трудов общего и регионального характера.¹

III. Новейшие эффузивные породы образуют совершенно иные формы, которые могут быть разделены на вулканические конусы, лавовые потоки и лавовые плато.

Общее число крупных вулканических конусов Большого Кавказа равно 15. Распределены они крайне неравномерно: около 90% их собрано в пределах Прикавказской вулканической области и на Кельском плато. Используя схему классификации вулканических конусов, предложенную американским вулканологом Р. О. Дэли,² можно выделить среди вулканов Большого Кавказа следующие основные типы:

1. К типу лавовых конусов в более или менее чистом виде могут быть отнесены:

а) Большой Мепис-кало — липарито-дацитовый конус, возвышающийся в северо-восточной части Кельского вулканического плато, в пределах Казбекского района ССР Грузии;

б) и в) Хорисар. — Два андезитовых конуса в том же районе, к СВ от горы Большой Мепис-кало. Более высокий западный конус представляет моногенную экструзию, а восточный низкий конус снабжен кратером и имел несколько фаз деятельности;

г) Кели или Сырх-хох — андезито-дацитовый моногенный вулкан на западной окраине Кельского плато;

д) Цители-хати — дацитовый конус к Ю от Кельского плато, на хребте Пачура;

е) Милионский Сырх — небольшой круглый массив к ЮВ от с. Коби, сложенный дацитово-лавовой брекчий;

ж) Цители — дацитовый конус в верховьях р. Хорхи (Казбекский район).

2. Страто-вулканами, т. е. вулканическими конусами, сложенными из чередующихся слоев и линз лавы и рыхлых продуктов (брекчий, пепла, туфов), являются:

а) Казбек — красивейший из вулканических конусов (андезито-дациты);

б) Кабарджин (дацит) — уже сильно размытый слоистый конус к СВ от с. Коби (на Военно-Грузинской дороге);

в) Фидар-хох (дацит), возвышающийся к З от Кельского плато, в пределах Джавского района АО Юго-Осетии;

г) Сырхисар (липарито-дацит) — усеченный правильный конус, сидящий на южном лавовом потоке Казбека;

д) Ткаршетис-мта (дацит) — к ЮВ от Казбека;

е) Сакохе-Садзеле — слоистый конус, возвышающийся на гребне Главного хребта, у Крестового перевала;

ж) Эльбрус.

3. Шлаковый и пемзовые конусы небольшого размера имеются на Кельском плато. Среди них самым крупным является Нарван-хох — конус из андезито-трахитового шлака, снабженный правильным круглым кратером.

4. Единственный для Большого Кавказа пример цепи конусов, свидетельствующий о трещинном извержении в небольшом масштабе, представляет группа андезито-дацитовых конусов Малого Мепис-кало в восточной части Кельского плато. Главный конус этой группы,

¹ См., напр., Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, «Петрография», и И. В. Мушкетов, «Физическая геология».

² Изверженные породы и глубины земли. ОНТИ, 1936.

согласно схеме Дэли, должен быть отнесен к типу прорванных конусов, к которому относится также и Восточный Хорисар (см. выше).

Из всего числа вулканических конусов Большого Кавказа ясно выраженные кратеры имеют Казбек, Нарван-хох, Восточный Хорисар, главный конус Малого Мепис-кало и Эльбрус.

Лавовые потоки Большого Кавказа в морфологическом отношении представляют значительное своеобразие, обусловленное спецификой проявлений вулканизма. Лавы здесь изливались при уже имевшемся высокогорном рельефе, и лавовые потоки были вынуждены приспосабливаться к последнему. Лавовые потоки Казбека (потоки Мна, Пхелши, Арша, Чхери) и Хорисара заполнили древние речные долины. После охлаждения этих потоков реки выработали новые ущелья, заложенные по линии контакта лав с осадочными породами. Например древняя долина р. Мнаиси-дон была заполнена южным потоком казбекского центра, а современная долина этой же реки находится западнее, причем лавовый поток образует ее левый борт. Хорисарский поток с обеих сторон ограничен молодыми эрозионными ущельями. В тех случаях, когда лава не могла наполнить долину, новые ущелья закладывались иногда в самом лавовом потоке (ущелье Чхери и каньон Жамурской долины).

Некоторые из излияний вулканов Кавказского хребта происходили совсем недавно, а именно при последних стадиях отступления вюрмского оледенения, т. е. 5—10 тыс. лет назад. Наиболее молодые лавовые потоки еще не успели подвергнуться значительной денудации. Поэтому можно говорить о микро-рельефе лавовых потоков в связи со свойствами слагающей их породы. Глыбовые, неровные поверхности имеют потоки Пхелши (Казбек), Хорисарский, Кели и др. При траверсировании юго-восточных склонов Казбекского массива вдоль изогипсы в 2800—3100 м можно встретить несколько таких потоков со свежей глыбовой поверхностью. В группе Малого Мепис-кало имеется очень молодой поток с совершенно иной — волнистой — поверхностью.

Что касается лавовых плато, последнее в пределах Большого Кавказа не пользуются широким распространением и, конечно, не достигают таких громадных размеров, как лавовые плато Малого Кавказа (Джавахетия, Армения). Самым крупным здесь является Кельское плато (80 кв. км). К З и к В от него находятся менее значительные лавовые плато — Магран-Двалетское и Кайшаурское.

Зависимость рельефа от структуры в молодых вулканических сооружениях Большого Кавказа вполне очевидна, — внешняя форма этих образований является в то же время формой залегания слагающих их горных пород. Однако имеются и исключения. Нам известны, напр., лавовые потоки, разрезанные речными ущельями и расчлененные таким образом, что лишь опытный глаз исследователя может заметить общее происхождение разрозненных частей. В качестве примера можно было бы назвать южный поток Казбека, который разрезан эрозией на четыре куса, и восточный поток Малого Мепис-кало, прорезанный каньоном Белой Арагвы глубиной около 350 м. Послевюрмский каньон, врезанный в трог Жамурской долины, достигает местами 100 м глубиной. До вюрма в эту долину перелилась лава с Кельского плато, и в лаве был выработан сперва трог, а затем речной каньон. Наконец, эффект эрозии сильно сказался на конусах Кабарджина, Фидар-хоха, Цители-хати.

Литература

1. Агалин, Г. П. Краткий геологический очерк центральной части Большого Карачая. Изв. Геолкома № 4, 1929.
2. Архангельский, А. Д. Геологическое строение СССР. Западная часть. Вып. 2, Горгеолиздат, 1934 (II издание).
3. — Несколько соображений о геологической структуре Ставропольской возвышенности и прилегающих к ней частей Кавказского хребта. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., Отд. геологии, 1926.
4. Варданянц, Л. А. Материалы по геоморфологии Большого Кавказа. Изв. Гос. Геогр. общ., т. XV, № 2 и 3, 1933.
5. — Сейсмоструктика Кавказа. Тр. Сейсм. инст. АН СССР, вып. 64, 1935.
6. — Материалы по тектонике Центрального Кавказа (Военно-Осетинская дорога). Зап. Росс. Минерал. общ., сер. 2, ч. IX, вып. 2, 1930.

7. Варданянц, Л. А. Сейсмоструктура района Транс-Кавказской перевальной железной дороги. Тр. Сейсмол. инст. АН СССР, вып. 40, Лгр., 1934.
8. Герасимов, А. Обзор современных данных по геологии Северного Кавказа. Изв. Геолкома 47, № 4, 1928.
9. — Кавказская складчатость и вулканизм. Природа № 3—5, 1922.
10. — К вопросу о возрасте древнейших свит на Северном Кавказе. Изв. Геолкома 48, № 7, 1929.
11. Дубянский, В. В. К геологии Центрального Кавказа. Изв. Кавк. отд. РГО, т. XXII, 1913—1914.
12. Добрынин, Б. Ф. Горный Дагестан и элементы его ландшафта. Землеведение, т. XXIV, кн. I—II, 1917.
13. Дробышев, Д. В. Предварительный отчет о геологических работах 1925—1927 гг. по Дагестанскому пересечению Кавказского хребта. Изв. Геолкома, т. XLVIII, № 7, 1929.
14. Кузнецов, И. Г. Колебательные движения земной коры и их роль в структуре Кавказа. Проблемы сов. геол. № 7, 1933.
15. — Рокский перевал. Геологический и геолого-технический очерк местности вдоль проектируемой перевальной дороги через Кавказский хребет по Рокскому направлению. Всес. Геол.-развед. объедин. НКТП СССР, вып. 161, 1932.
16. — Геологическое строение курорта Шамшова (бассейн Чанчахи) в Центральном Кавказе. Тр. Всес. Геол.-развед. объедин. 161, 1931.
17. — Некоторые соображения о стратиграфическом и тектоническом положении «сланцев Главного хребта» на Кавказе. Изв. Геолкома 45, № 3, 1927.
18. Кузнецов, С. С. Геологический очерк северо-восточных склонов Триалетского хребта. Мат. по геол. и петрогр. ССР Грузии, II, изд. АН СССР, 1933.
19. Левинсон-Лессинг, Ф. Ю. Вулканы и лавы Центрального Кавказа. Изв. СПб. Политехн. инст., т. XX, 1913.
20. Мефферт, Б. Ф. Геологические исследования в Мингрелии. Тр. Гл. Геол.-развед. упр., вып. 64, 1931.
21. Маруашвили, Л. И. Зональность рельефа Кавказского хребта. Природа № 3, 1936.
22. — Кельское лавовое плато. Природа № 11, 1936.
23. Рейнгард, А. Л. Ледниковый период Кавказа и его отношение к оледенениям Альп и Алая. Тр. II международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, вып. II, 1933.
24. Ренгартен, В. П. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа. Тр. III Всес. съезда геол. 20—26 сентября 1928 г. Ташкент, вып. II, 1930.
25. — Геологический очерк района Военно-Грузинской дороги. Тр. Всес. Геол.-развед. объедин. ВСНХ СССР, вып. 148, 1932.
26. — Новые данные по тектонике Кавказа. Зап. Росс. Минерал. общ. 55, вып. 2, 1926.
27. — История долины р. Ассы на Северном Кавказе. Изв. РГО 57, вып. 2, 1925.
28. — (совместно с С. А. Гатиевым). Гидрогеологический очерк бассейна р. Терек. Тр. Геол. инст. АН СССР, т. VI, 1935.
29. Робинсон, В. Н. Очерк геологического строения района Красной Поляны на Кавказе. Изв. Всес. Геол.-развед. объедин. I, вып. 73, 1932.
30. — Геологический обзор области триаса и палеозоя бассейнов рр. Лабы и Белой на Северном Кавказе. Тр. Всес. Геол.-развед. объедин. 226, 1932.
31. Рябинин, А. Н. К изучению геологического строения Кахетинского хребта. Тр. Геолкома 69, 1911.
32. — К изучению геологического строения хребтов Сагурамо-Ялно и Сабадур в Грузии. Тр. Всес. Геол.-развед. объедин. вып. 230, 1932.
33. Щукин, И. С. Очерки геоморфологии Кавказа, ч. I, Большой Кавказ. М., 1926.

Поправка

В статье Л. И. Маруашвили «Кельское лавовое плато» (Природа № 11, 1936 г., стр. 27) допущены следующие опечатки: на стр. 37, лев. столбец, 13 строка снизу, напечатано: «левого» вместо «лавового»; в списке литературы на стр. 42 (№ 5) — «Preisen» вместо «Reisen»; (№ 12) грузинскими буквами «Джавехишвили» вместо «Джавахишвили».

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРОЛИВА КАРСКИЕ ВОРОТА

И. В. МАКСИМОВ

Задача изучения морских проливов имеет огромное значение в деле практического освоения Северного морского пути и, кроме того, представляет значительный научный интерес. Специфические особенности мореплавания в проливах: близость берегов, небольшие глубины, банки, подводные и надводные камни заставляют мореплавателя при плавании проливом настоятельно стремиться к возможно более точному определению места корабля. Однако для этого, помимо надежной морской карты и необходимой навигационной обстановки, мореплавателю важно знать течения, действующие на корабль и сносющие его с намеченного курса. Течения же в проливах всегда отличаются большой стремительностью и неустойчивостью направления. Можно уверенно сказать, что безопасное плавание морским проливом невозможно без хотя бы приближенного учета течений.

Навигационное освоение трассы Северного морского пути сводится по существу вопроса к четырем основным задачам: 1) изучение рельефа дна морей, слагающих Северный морской путь, съемка берегов и составление надежных морских карт, 2) обеспечение необходимой навигационной обстановки, 3) изучение ледового режима отдельных морей и их участков, разработка и совершенствование методики ледовых прогнозов и, наконец, 4) изучение режима течений на отдельных участках трассы Северного морского пути, главным образом в проливах, разработка способов предсказания течений, разработка наиболее правильной формы навигационного пособия, вооружающего мореплавателя данными для краткосрочных предсказаний течения и дающего ему воз-

можность, учитывая эти данные при прокладке курса, иметь на любой момент плавания проливом значительно более точное место корабля.

Однако задача обстоятельного изучения течений в проливах, а тем более задача определения методики для краткосрочных предсказаний последних — могут быть полностью решены только на основе широкого, комплексного изучения гидрологического режима пролива. Отсюда, прежде всего, надлежит заключить, что изучение гидрологического режима морских проливов бесспорно имеет серьезное практическое значение.

В научном отношении гидрологическое изучение проливов представляет двоякий смысл. С одной стороны, изучение гидрологического режима того или иного морского пролива имеет несомненное прямое, объектное значение.

Гидрологический режим морских проливов является результатом сочетания и взаимодействия физико-химических факторов, определяющих гидрологический облик смежных с ним бассейнов.

Роль пролива в отношении двух соединяемых им морей заключается в передаче влияний одного моря на гидрологический режим известной части другого. В большинстве случаев эти влияния передаются проливом в двух взаимно-обратных направлениях. В случае Карских Ворот вопрос следует ставить так: влияние юговосточной части Баренцева моря передается через Карские Ворота в некоторую, прилегающую к проливу, часть Карского моря, но в то же время некоторые районы юговосточной части Баренцева моря испытывают на себе передаваемое через Карские Ворота влияние югозападной части Карского

моря. Следует при этом особо подчеркнуть, что передаваемые через пролив воздействия гидрологических элементов одного бассейна на другой обычно несколько видоизменяются, перерабатываясь в самом проливе. Отсюда становится вполне очевидной одна из сторон общенаучного значения гидрологических исследовательских работ в морских проливах.

С другой стороны, надо отметить, что тщательное изучение гидрологического режима проливов имеет и некоторое методическое значение. При изучении отдельных элементов обычно весьма сложного гидрологического режима проливов с особой убедительностью обнаруживаются недочеты тех или иных общепринятых способов производства наблюдений и обработки собранного материала. В то же время именно здесь легче всего наметить, разработать и применить более совершенные способы изучения того или другого явления, существенного не только в узких рамках пролива. Целый ряд весьма интересных методических начинаний связан именно с необходимостью подробного изучения сложной схемы гидрологического режима проливов. В этом случае изучение гидрологии проливов несомненно должно значительно содействовать методическому росту нашей науки, сыграв при этом роль как бы созданного природой «морского гидрологического лотка». Громадное многообразие сочетания элементов, образующих гидрологический режим того или иного объекта, возможное в условиях пролива, бесспорно может быть использовано для экспериментальной, методической работы в области динамической океанографии.

Сказанное раньше о морских проливах вообще полностью относится и к Карским Воротам.

Карские Ворота — широкий, короткий и глубокий в своей средней части пролив, соединяет юговосточную часть Баренцева моря с югозападной частью Карского и разделяет южный остров Новой Земли от острова Вайгач. Югозападной границей пролива можно принять прямую линию, направленную от мыса Кусов Нос к мысу Рогатому (см. карту течений на стр. 55). Юговосточная гра-

ница определяется прямой, проведенной от мыса Меньшикова к мысу Болванский Нос. При этих границах длина пролива оказывается равной 17 милям, при средней ширине пролива в 30 миль. Северозападное, новоземельское, побережье пролива, так же как и по берегу Вайгача, ограничивающее пролив с юго-востока, характеризуется чрезвычайной изрезанностью береговой линии, малыми глубинами вблизи берегов, обилием в прибрежной полосе подводных банок, камней, мелких островов и луд.

Рельеф дна пролива также отличается значительными неровностями. Небольшие глубины вблизи берегов сменяются в средней части пролива меридионально расположенным глубоким жолобом. Внешней границей этого жолоба можно считать 60-метровую изобату. Ширина жолоба колеблется около 5 миль, при этом более двух третей его площади занята глубинами свыше 100 м. В южной части жолоба расположены две небольшие впадины с глубинами свыше 200 м, впадины эти отделены друг от друга небольшим по площади поднятием дна, уменьшающим глубины в этом районе до 50 м. В северной части жолоба также имеется значительное углубление дна. Здесь, однако, глубины не превышают 160 м. Указанный жолоб, являющийся наиболее характерным элементом рельефа дна пролива, в северной его части непосредственно примыкает к относительно большим глубинам Карского моря. В южной части пролива связь между жолобом и глубинами Баренцева моря нарушается обширной полосой относительно небольших глубин, простирающихся к западу от побережья Вайгача.

Карские Ворота имеют некоторые несомненные навигационные преимущества перед другими новоземельскими проливами. К числу таких преимуществ в первую очередь надо отнести большую продолжительность навигации в Карских Воротах по сравнению с проливами Югорский Шар и Маточкин Шар. Далее, известное значение в условиях короткой полярной навигации имеет также то, что переход из Баренцева моря к устью сибирских рек, совершаемый через Карские Ворота, примерно на 7 ходовых часов короче обычного маршрута, про-

ходящего Югорским Шаром. В будущем, возможно, будет иметь также значение и то исключительное обстоятельство, что на протяжении почти всей зимы в Карских Воротах происходят непрерывные подвижки льда при частом отсутствии устойчивого ледового покрова в средней, глубоководной части пролива. Вообще представляется несомненным, что для интенсивно развитого судоходства широкий и глубокий, в своей средней части, пролив представляет ряд существенных навигационных преимуществ по сравнению с проливами узкими и извилистыми. Карские Ворота в этом отношении выгодно отличаются от других проливов, соединяющих систему Северного морского пути с Баренцовым морем. Однако до настоящего времени Карские Ворота использовались в целях мореплавания чрезвычайно редко. Дурная слава пролива среди моряков обусловлена, главным образом, сочетанием сложного рельефа дна с чрезвычайно стремительными и неустойчивыми по направлению течениями. Говоря о рельефе дна пролива, необходимо еще раз указать, что малые глубины вблизи берегов сочетаются в проливе с удобным широким и безопасным срединным фарватером, пользование которым затрудняется, главным образом, недостаточной изученностью течений и отсутствием соответствующих навигационных пособий.

Гидрологический режим Карских Ворот складывается в результате взаимодействия сталкивающихся в проливе разнородных и сильных влияний Карского и Баренцова моря и отличается исключительной сложностью сочетания различных гидрологических элементов. Отсюда вытекает большое теоретическое значение обстоятельного, широкого изучения пролива. Особого внимания заслуживает вопрос о выявлении схемы постоянных течений, характеризующих пролив.

Начало исследовательских работ по изучению гидрологии пролива следует отнести к 1832 г., когда штурман Пахтусов, во время зимовки в губе Каменке, впервые провел в проливе наблюдения над колебаниями уровня и определил величину прикладного часа. Далее,

после большого перерыва, в 1901 г. экспедиция Главного Гидрографического управления на экспедиционном судне «Пахтусов», работавшая в восточной части Баренцова моря, выполнила первую гидрологическую станцию в проливе. В 1920 г. экспедиция того же Гидрографического управления на экспедиционном судне «Таймыр» выполнила в проливе две первые полусуточные станции, с непрерывными наблюдениями над течениями. В 1925 г. Институтом по изучению Севера в план работ Ново-земельской экспедиции было включено гидрологическое обследование пролива, которое и было частично выполнено на моторном боте института «Эльдинг». В плавание 1925 г. удалось выполнить поперечный разрез через Карские Ворота, направленный, примерно, от о. Большой Логинов к о. Чирачий и состоящий из трех суточных станций. В плавание 1927 г. «Эльдинг» повторил тот же разрез. В том же 1927 г. экспедиция Государственного Океанографического института, работавшая в Карском море на экспедиционном судне «Персей», выполнила в северной части Карских Ворот три односерийных эпизодических станции. В 1932 г. Гос. Гидрологическим институтом была организована экспедиция, имевшая целью специальное изучение гидрологического режима Карских Ворот. Результаты работ этой экспедиции имеют также только рекогносцировочное значение. Некоторые гидрологические работы были выполнены в проливе экспедицией Гидрологического института летом 1933 г.

Таким образом к началу 1934 г. мы имели в проливе ряд разрозненных, несистематических сведений об отдельных элементах его гидрологического режима. Вместе с тем обработка собранных материалов показала, что в случае Карских Ворот мы сталкиваемся с сложной задачей изучения гидрологического режима пролива, связывающего два моря с самостоятельными системами приливотливных явлений и подверженного, соответственно этому, ряду сложных, а подчас и взаимообратных воздействий. Для полноценного решения этой задачи настоятельно требовалось осуществить в проливе более широкие исследования,

имеющие своей целью, с одной стороны, примерно одновременный охват всей площади пролива основными общегидрологическими наблюдениями и с другой — обстоятельное изучение режима приливо-отливных колебаний уровня в проливе.

Учитывая сказанное, гидрологический отдел Арктического института направил летом 1934 г. в Карские Ворота специальную экспедицию для всестороннего гидрологического изучения пролива. Указанная экспедиция была осуществлена на выстроенном в Ленинграде моторно-парусном боте «Пахтусов».

За два месяца работ экспедицией было выполнено в проливе: пять полных пятнадцатисуточных серий наблюдений над приливо-отливными колебаниями уровня, 2 суточных, 10 полусуточных и 6 односерийных гидрологических станций, распределенных по разрезам: мыс Кусов Нос — мыс Рогатый, губа Каменка — острова Янова, мыс Меншикова — мыс Болванский Нос, и в Карском море, мыс Перовского — траверз мыс Болванский Нос.

В апреле 1935 г. зимовщиками полярной станции «Вайгач», в проливе, разделяющем о. Олений от Вайгача, была выполнена полная пятнадцатисуточная станция непрерывных ежечасных наблюдений над течениями.

Работы Арктического института в Карских Воротах, начатые в 1934 г., продолжались и в следующем 1935 г. Экспедиция 1935 г. работала на парусно-моторных ботах «Пахтусов» и «Арктик». За три месяца плавания экспедицией было выполнено 14 полусуточных, 2 суточных и одна пятнадцатисуточная станция.

На всех станциях 1934 и 1935 гг. элементы течения наблюдались ежечасно на глубинах 2, 10, 50 м и у дна. Батометрические серии обычного состава наблюдений выполнялись каждые два часа.

Таким образом в общей сложности за время с 1920 по 1935 г. в проливе было выполнено 29 полусуточных, 11 суточных и 2 пятнадцатисуточных станций. В сумме это составляет 102 полных полусуточных цикла ежечасных на-

блюдений над течениями и ежесуточных батометрических сборов. Если принять во внимание сравнительно небольшую площадь пролива, равную примерно 510 кв. милям, такая степень изученности пролива может быть названа весьма высокой.

В настоящее время, на основании предварительного изучения материалов экспедиции 1934 и 1935 гг. и всех собранных ранее данных, представляется возможным сделать некоторые общие выводы, определяющие в основном характер взаимодействия различных факторов, образующих гидрологический режим пролива.

Переходя к краткому изложению основных представлений о гидрологическом режиме пролива, прежде всего отметим, что все имеющиеся в проливе наблюдения над приливо-отливными колебаниями уровня согласно указывают на то, что весь пролив в целом от мыса Меншикова до Кусовой Земли по новоземельскому берегу и от мыса Болванский Нос до района, лежащего несколько западнее губы Дыроватой, по берегу Вайгача, подвержен влиянию приливной волны Карского моря. Наблюдения над течениями показали, что приливная волна Баренцова моря проникает в пролив лишь небольшим языком в районе глубоководного жолоба, расположенного, примерно, в 7 милях к северо-западу от мыса Рогатого. Отраженное и ослабленное влияние приливной волны Баренцова моря замечается также в отдельных районах средней части пролива. Согласно наблюдениям гребень приливной волны Карского моря проходит через пролив от мыса Болванский Нос до Кусовой Земли, примерно, за 30 минут. Приливо-отливные колебания уровня носят в проливе полусуточный характер при довольно заметных величинах - суточной составляющей, возрастающей при этом с продвижением на юго-запад. Отношение суммы амплитуд суточных волн к сумме амплитуд полусуточных волн изменяется в проливе в пределах от 0.3 до 0.7.

Основной приливо-образующей волной по всему проливу является лунная полусуточная волна M_2 , составляющая, примерно, 40—50% среднего наблюден-



Фиг. 1. Производство наблюдений над течениями в проливе Карские Ворота летом 1934 г. на экспедиционном судне Арктического института м/б. «Пахтусов».

ного прилива. Прикладные часы в проливе изменяются в пределах от 3 час. 48 мин. до 4 час. 12 мин. Средние сизигийные амплитуды прилива изменяются в проливе от 43 до 62 см, квадратурные от 20 до 30 см, причем амплитуды колебаний уровня для пунктов, расположенных на правом, по ходу движения приливной волны, берегу пролива, существенно больше, чем на левом.

Порядок зависимости высоты стояния среднего суточного уровня от ветра по всему проливу сводится в основном к тому, что ветры, дующие в направлении наибольшего расхода в данной зоне пролива, связаны обычно с значительными нагонами, тогда как ветры обратных направлений являются сгонными. Таким образом, уровенный эффект того или иного ветра не остается постоянным, а изменяется в зависимости от направления течения, преобладающего в данный момент в проливе.

В температурном и солевом отношении воды не представляют собой однородной массы и, отличаясь друг от друга в южной и северной его частях, делят про-

лив на два различных по гидрологическому облику района, граничащих друг с другом, примерно, по прямой линии, направленной от мыса Кусов Нос к мысу Болванский Нос. Верхние горизонты северной части пролива заполнены характерными холодными и сравнительно пресными водами, поступающими в пролив из прибрежных районов южной части Карского моря. Воды печорского происхождения поступают сюда в измененном виде, сравнительно маломощной струей на глубине около 20 м. В поверхностной толще южной части пролива, напротив, преобладают весьма сильно прогретые поверхностные воды Печорского моря. В средней части пролива, по данным разреза губа Каменка — о. Янова, воды печорского происхождения оказываются прижатыми к берегу Вайгача, тогда как карские воды, напротив, отходят к новоземельскому берегу.

Кроме двух вышеотмеченных типов вод, встречающихся в Карских Воротах и являющихся по существу основными для пролива, необходимо еще выделить сравнительно теплые и соленые воды,

мощной струей пронизывающие весь пролив, параллельно его продольной оси, приблизительно на глубине от 20 до 50 м. Эти воды поступают в пролив из прилежащей к нему части Баренцова моря, куда, очевидно, приносятся Колгуевско-Новоземельской ветвью Мурманского течения. Придонные слои карской части пролива заполнены тяжелыми и холодными водами глубоководных жолобов Карского моря. Соответственно этому в придонных слоях пролива в районе, прилежащем к Баренцову морю, обнаруживаются своеобразные холодные и соленые воды, присутствующие, вероятно, придонным слоям восточной части Баренцова моря. Возможно, что в образовании указанных вод принимают участие холодные и весьма плотные воды, поступающие в этот район по глубоководному жолобу, вытянутому вдоль западного побережья Новой Земли. Изображенный на фиг. 2 продольный гидрологический разрез Карских Ворот наглядно иллюстрирует распределение пяти основных типов вод, характерных для пролива.

Колебания в значениях температуры и солености, обусловленные приливо-отливными явлениями, происходят в проливе по следующей схеме: развитие приливных течений, связанное с усилением в проливе карских влияний, обуславливает в поверхностных водах южной части пролива падение температуры и некоторое весьма слабо намеченное падение солености при обратной зависимости в районе развития приливной волны Баренцова моря. В поверхностных водах северной части пролива, а также в зоне распространения вод с атлантическими элементами в моменты наибольшего развития приливных течений наблюдается также некоторое, хотя и незначительное, падение температуры при неясно намеченном и очень слабым падении солености. Отливные течения, наоборот, вызывая наибольшее развитие притока в район пролива вод Баренцова моря, обуславливают повышение температуры и солености как в поверхностных водах печорского происхождения, так и в глубинных водах атлантического происхождения при некотором повышении температуры и незначитель-

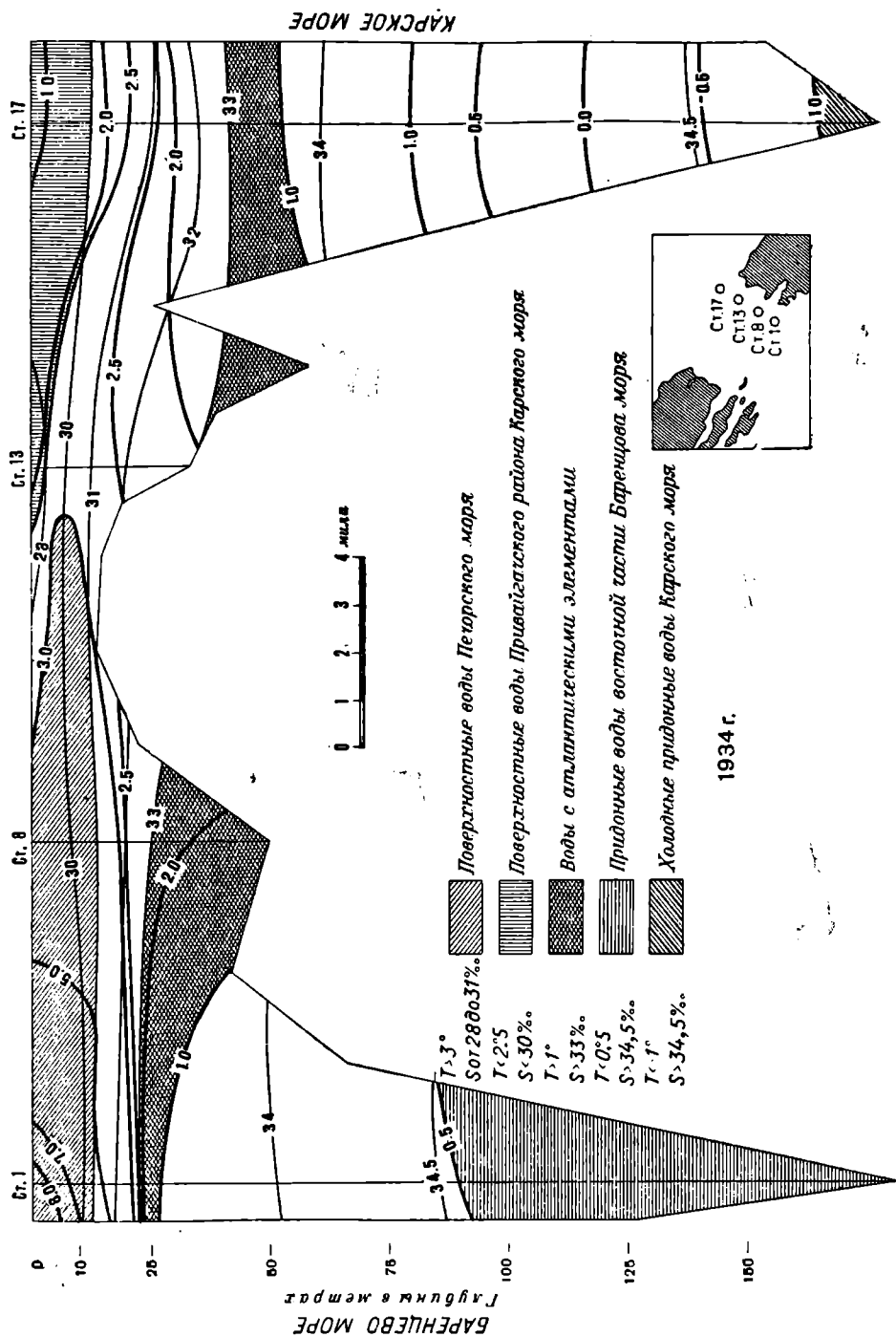
ном повышении солености в поверхностных водах карской части пролива. Район распространения приливной волны Баренцова моря и здесь составляет исключение. Амплитуды суточных колебаний температуры в проливе вообще незначительны, но достигают на линии раздела разнородных вод северной и южной половин пролива исключительных величин до 5°C . Амплитуды суточных колебаний солености весьма малы по всему проливу и имеют своим предельным значением 0.8‰ .

Течения в Карских Воротах, как и во всяком другом проливе, связывающем два моря с приливами, отличаются, с одной стороны, значительной сложностью общей схемы распределения течений и с другой — сложностью строения самих наблюдающихся в действительности или «суммарных» течений, представляющих собой как бы равнодействующую от нескольких слагающих течений, различных по происхождению, но лишенных самостоятельности в действии.

Суммарные течения в Карских Воротах, будучи по существу течениями сложными, возникают, как некоторая сумма постоянных, ветровых, приливо-отливных и бароградиентных течений.

Постоянные течения в проливе, в свою очередь, представляют собой относительно постоянную сумму течений сточных и градиентных.

Ветровые течения в проливе могут быть разделены на две группы: первой и основной формой ветровых течений являются течения, возникающие непосредственно в результате прямого воздействия ветра на водную поверхность пролива. За этими течениями мы в дальнейшем и сохраним наименование собственно ветровых течений. Кроме этих течений в Карских Воротах могут возникать, в результате работы ветра, течения несколько иного порядка. Длинные и устойчивые ветры западных и северозападных румбов могут создавать временный нагон воды в юговосточной части Баренцова моря. В подобных случаях в Карских Воротах естественно возникает урочный градиент, создающий некоторый непостоянный перенос вод Баренцова моря в Карское. Обратно — устойчивые ветры северо-восточного на-



Фиг. 2. Продольный гидрологический разрез пролива Карские Ворота. Составлен по средним за полусуточную фазу значениям температуры и солёности.

правления могут, очевидно, несколько повышать средний уровень воды в юго-западной части Карского моря. Возникающий в таком случае в Карских Воротах уровенный градиент обратного направления также вызывает временный перенос карских вод в Баренцево море. В отличие от течений, возникающих в результате непосредственного воздействия ветра на поверхность моря, подобные ветровые течения мы будем называть далее вторичными ветровыми течениями.

Периодические приливо-отливные течения весьма осложняются в проливе, с одной стороны, взаимообратным направлением приливных волн Баренцева и Карского морей и с другой — присутствием в Карских Воротах, кроме полусуточных приливо-отливных течений, довольно значительных по своему относительному весу суточных приливо-отливных течений.

Бароградиентные течения возникают в проливе под влиянием параллельного его продольной оси барического градиента, характеризующего собой постоянную часть сточной тенденции Баренцева и Карского морей.

Постоянные, ветровые и бароградиентные течения, слагаясь вместе, образуют «остаточные» течения, т. е. течения, не изменяющиеся на протяжении какого-то сравнительно ограниченного промежутка времени. Основным элементом остаточных течений в поверхностных и приповерхностных слоях прилива являются, несомненно, течения постоянные и ветровые. Бароградиентные и вторичные ветровые течения могут лишь несколько исказить эту преобладающую по своему относительному весу систему течений.

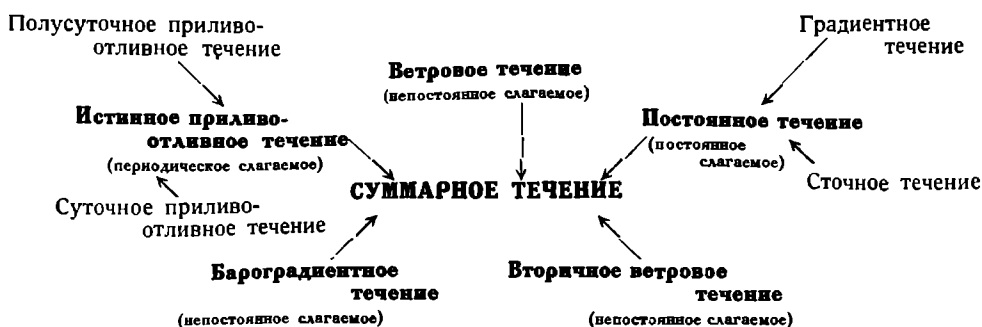
При образовании суммарных течений количественное соотношение течений слагающих не остается постоянным, изменяясь как по месту, так и во времени. Кроме того, каждому морскому проливу присущи свои своеобразные особенности этого соотношения. В некоторых проливах характерными являются особенно значительные приливо-отливные течения при относительно слабых постоянных течениях. Примером такого пролива может служить Горло Белого моря. В других проливах, напротив, постоянные течения могут преобладать над течениями

приливо-отливными. В Карских Воротах мы сталкиваемся с случаем, примерно, одинаковой средней силы постоянных и промежуточных (в отличие от сизигийных и квадратурных) приливо-отливных течений. Ветровые течения почти не зависят от места и изменяются, главным образом, во времени. Бароградиентные и вторичные ветровые течения непостоянны во времени, но могут также иметь некоторые местные особенности. Особо надо указать, что и относительный вес приливо-отливных течений также не остается постоянным, периодически изменяясь в соответствии с фазами приливообразующих светил.

Картина возникновения в проливе суммарных течений усложняется еще тем, что каждое из перечисленных слагающих течений возбуждает соответствующее компенсационное течение. Но, принимая во внимание, что компенсационные течения не могут считаться самостоятельными и в каждом отдельном случае органически связаны с развитием образующего их первичного течения, представляется возможным, не рассматривая их отдельно, считать сумму компенсационного и соответствующего ему первичного течения практически неделимой. При этом следует указать, что при обработке наблюдений над течениями, выделяя тот или иной вид слагающего течения, мы всегда сразу определяем именно не первичное течение, а сумму этого первичного и соответствующего ему компенсационного течения. Структурная схема суммарных течений в проливе приведена на стр. 53.

Таким образом суммарные течения в проливе слагаются, в основном, из периодических и потому легко поддающихся анализу и количественному выделению приливо-отливных течений и непериодических, комплексных, остаточных течений.

Вопрос о постоянных течениях в Карских Воротах, представляя значительный научный интерес, неоднократно привлекал к себе внимание специалистов. Еще в 1828 г. Федор Литке, описывая свое четырехкратное путешествие к берегам Новой Земли, не раз упоминает о наблюдавшемся им близ западного побережья южного острова Новой Земли



Структурная схема суммарных течений в проливе Карские Ворота;

сильном течении на северо-запад, причиной которого, по его мнению, является возникающий в Карских Воротах при северных и северо-восточных ветрах вынос вод Карского моря в Баренцovo, устремляющихся далее «параллельно направлению берега Новой Земли к NW». Высказанное Литке мнение о происхождении холодных вод у западного побережья Новой Земли из Карских Ворот поддерживалось позднее Миддендорфом, а также Петерманом на основании материалов, собранных норвежскими промысловыми судами. В опубликованной в 1901 г. «Океанографии Северного полярного бассейна» Нансен склонен считать течение Литке проходящим в западном направлении через Карские Ворота. Следует отметить, что в последних трех работах указанному течению уже придается характер постоянного. Впрочем, Нансен, хотя и вводит в литературу наименование «холодное течение Литке», не отрицает, однако, возможности и противоположного направления и указывает, что значительное накопление береговых вод в юго-восточной части Мурманского моря может вызвать в проливе течение на восток. Наблюдения над течениями, выполненные в 1901—1902 гг. на судне Мурманской научно-промысловой экспедиции «Андрей Первозванный» в районе выхода предполагаемого течения Литке в Баренцovo море, показавшие как северные, так и южные направления поверхностных течений, не дали никакого материала для суждения о преобладающем направлении последнего. Резюмируя весь имеющийся материал, Н. М. Книпович приходит к заключению,

что вынос карских вод через Карские Ворота происходит «временно, частью может быть и постоянно».

Холодное течение из Карского моря в Баренцovo помечено также на карте течений Баренцова моря, составленной Гебелем и Брейтфусом, по данным Мурманской научно-промысловой экспедиции, а также на схеме осей поверхностных течений, составленной проф. В. Ю. Визе по данным многолетних наблюдений над поверхностными температурами моря.

Проф. А. Н. Россолимо в своей работе по гидрологии Печорского моря принимает постоянное течение из Карских ворот в Баренцovo море несомненно существующим при возможных зимом обратных движениях верхних слоев воды. В статье гидролога В. В. Тимонова, излагающей результаты предварительной обработки материалов, собранных экспедициями Института по изучению Севера в 1925 и 1927 гг., также высказано предположение о возможности существования постоянного течения из Карского моря в северной части пролива.

Изучение всех имеющихся в нашем распоряжении материалов наблюдений над течениями позволяет в настоящий момент установить схему распределения постоянных течений в проливе в следующем виде: в привайгачском районе пролива имеет место устойчивое и весьма значительное по скорости постоянное течение из Баренцова моря в Карское. Наибольшего напряжения это течение достигает в южной части пролива, в районе, лежащем к северо-западу от мыса Рогатого, где скорость его достигает

предельной для пролива величины в 0.65 м/сек. (1.3 узла). В северной, карской, части пролива указанное течение резко поворачивает к востоку.

При изучении распределения температуры и солености в районе Карского моря, непосредственно прилежащем к проливу, мы получаем косвенные указания на то, что с продвижением на восток, напряжение этого течения в поверхностном слое быстро падает, тогда как на глубине от 20 до 50 м оно сохраняет свою относительную силу.

В узком проливе, между о. Олений и берегом Вайгача, пятнадцатисуточная станция обнаруживает слабое постоянное течение обратного, южного, направления. Группа станций, лежащих к югу от этого пролива, указывает на присущее данному району слабое и неустойчивое постоянное течение, в общем, югозападного направления. Принимая во внимание расположенную несколько южнее гряды, образованную мысом Воронов Нос, островами Большим и Малым Вороновым, а также рядом других мелких островов, представляющую естественную преграду, препятствующую проникновению этого течения к югу, следует допустить в районе о. Олений хотя и слабое, но постоянное, круговое движение водных масс.

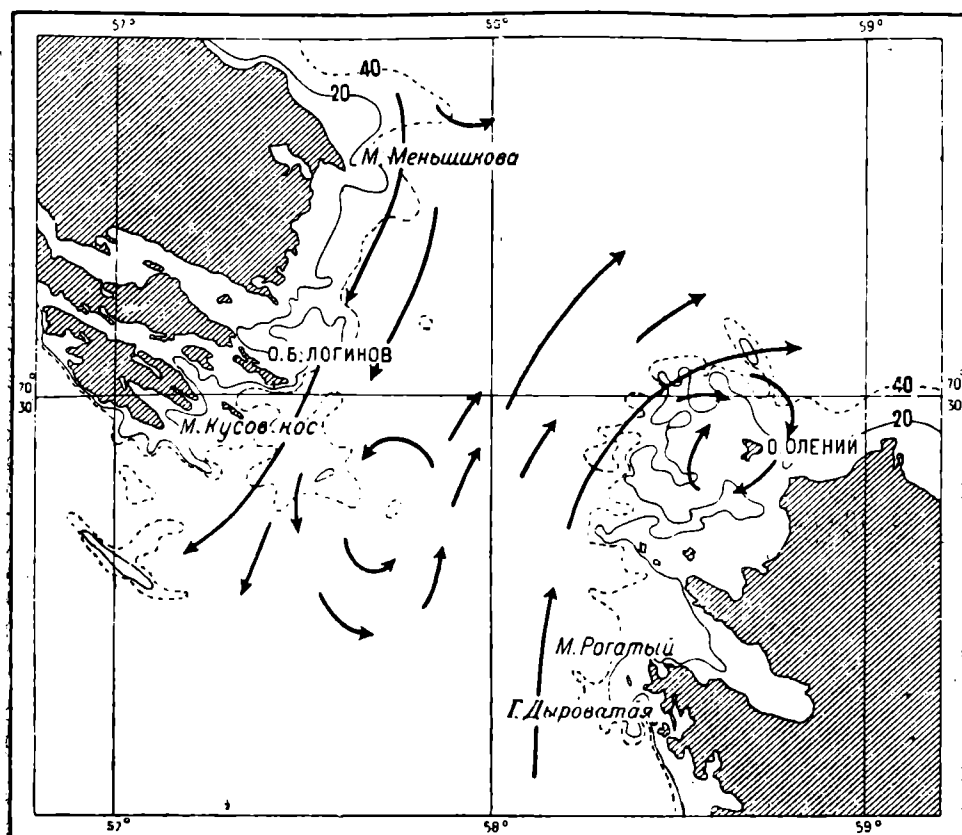
В северозападной части пролива, в районе, прилежащем к Новоземельскому берегу, выявляется сравнительно устойчивое, постоянное, течение южного направления, переносящее холодные воды Карского моря в Баренцево. Скорость этого течения не превышает 0.25 м/сек (0.5 узла). В южной части пролива это течение несколько отклоняется к западу.

В средней части пролива, в зоне раздела двух основных постоянных течений взаимообразного направления, на линии мыс Кусов Нос — мыс Рогатый, намечается довольно значительное, по занимаемой площади, круговое движение водных масс. Элементы подобного завихрения можно предположить и в прилежащем к проливу районе Карского моря.

Таким образом, подводя итог всему ранее сказанному, представляется возможным окончательно установить при-

сутствие в северозападной части Карских Ворот постоянного холодного течения из Карского моря или так. наз. «холодного течения Литке», при наличии обратного ему теплого постоянного течения, несущего воды Печорского моря в привайгачской части пролива. При этом надо отметить, что холодное приновоземельское течение является преимущественно течением градиентным, тогда как течение привайгачское следует считать, главным образом, течением сточным.

Как уже было сказано, остаточные течения в проливе возникают в основном в результате взаимодействия течений ветровых и постоянных. Постоянные течения, оставаясь неизменными во времени, существенно изменяются по всей акватории пролива. Ветровые течения напротив, оставаясь примерно однозначными по всему проливу, резко изменяются при этом во времени. Непостоянство соотношения сил, возбуждающих остаточные течения в проливе, определяет собой и чрезвычайное многообразие возможных значений скорости и направления последних. Направление остаточных течений, непрерывно изменяясь, может принимать в данном районе пролива любые значения. Скорости остаточных течений колеблются в очень широких пределах, в зависимости от направления и скорости предшествующего ветра и характера соотношения между ветровым и постоянным течением в данном районе пролива. Наибольшие скорости остаточных течений наблюдаются тогда, когда ветровое течение совпадает по направлению с постоянным. В этом случае скорости «остаточных» течений достигают своих наибольших значений. Наибольшая отмеченная наблюдениями скорость остаточного течения оказалась равной 1.3 м/сек. (2.5 узла). При направлениях ветровых течений, обратных постоянному течению в данной точке пролива, скорости течений остаточных становятся, напротив, весьма незначительными. Суммарные течения в этом случае сближаются с течениями приливотливными и отличаются полусуточным характером изменения скорости и направления.



Фиг. 3. Схема постоянных течений в проливе Карские Ворота.
Основа: карта изд. Арктического института 1935 г. Масштаб 1 : 510 000 (приближенно).

Изменчивость и неустойчивость остаточных течений в проливе весьма наглядно обрисовывается взаимобратными направлениями дрейфа через пролив судов, затертых льдами в морях, соседних проливу. В ноябре 1862 г. шхуна экспедиции Крузенштерна «Ермак» была вынесена через пролив из Баренцова моря в Карское море. В конце августа 1882 г. судно голландской экспедиции «Варна», затертое льдами около западного входа в пролив, в одни сутки вынесло в Карское море. 26 сентября 1883 г. судно Датской экспедиции «Димфна», зимовавшее в Карском море, вынесло через пролив из Карского моря в Баренцево море. В середине августа 1907 г. бельгийское экспедиционное судно «Belgica» также пронесло через пролив в Баренцево море, и,

наконец, в 1920 г. ледокольный пароход «Соловей Будимирович», затертый около Святого носа Тиманского, 16 февраля оказался в Карском море, продрейфовав через пролив с большой скоростью.

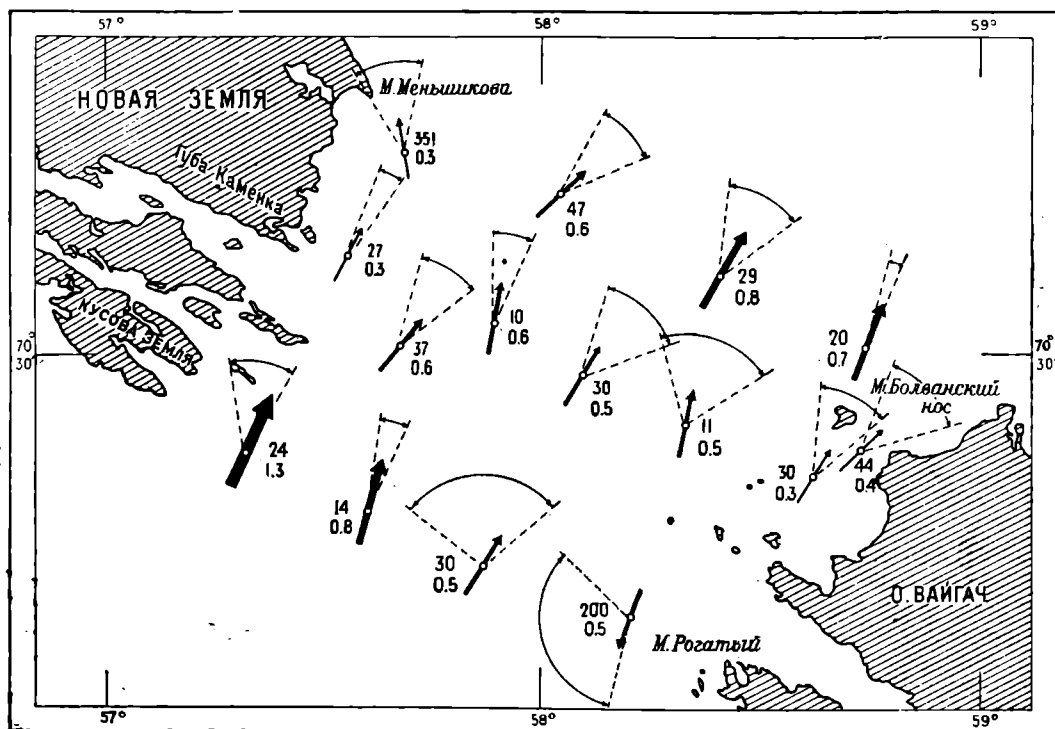
Предварительное изучение всех собранных по проливу наблюдений над течениями не дает каких-либо конкретных данных в отношении бароградиентных и вторичных ветровых течений; можно только предполагать, что они, обладая свойством действовать в разных и взаимообразных направлениях, могут повышать или понижать скорость постоянного течения в привайгачской части пролива, соответственно уменьшая или, напротив, увеличивая скорость постоянного течения под новоземельским берегом.

На останавливаясь подробно на описании схемы приливо-отливных течений, присущих проливу, отметим все же некоторые основные положения, представляющиеся особо характерными для пролива. В распределении приливо-отливных течений прежде всего бросается в глаза то обстоятельство, что во всем проливе за исключением небольшого района, расположенного к северо-западу от мыса Рогатый, приливо-отливные течения обусловлены приливной волной Карского моря и направлены соответственно: приливные течения — из Карского моря в Баренцово, а отливные — из Баренцова в Карское. В указанном же районе, очевидно, имеют место приливо-отливные течения, вызванные приливной волной Баренцова моря. Согласно этому на картах приливо-отливных течений в проливе, составленных для каждого целого часа полусуточной приливо-отливной фазы в этом районе, часто наблюдаются направления течений, в основном обратные течениям в остальных частях пролива. Кроме того, так как фаза приливной волны Баренцова моря несколько сдвинута в отношении фазы приливной волны Карского моря, то расхождение соответственных приливо-отливных течений становится еще более глубоким и сказывается не только в направлениях течений, но и во времени наступления наибольшего приливного и наибольшего отливного течений. В районе к северо-западу от мыса Рогатого приливное течение достигает наибольшего напряжения за три часа до полной воды в губе Каменке, при соответственном опережении наибольшим отливным течением момента малой воды. Искажающее влияние приливной волны Баренцова моря, проникающей в пролив, в целом подчиненный приливным воздействиям Карского моря, сказывается не только в указанном районе. В привайгачской части пролива некоторые приливные воздействия Баренцова моря проникают почти до о. Олений. В районе, прилежащем к о. Чирачий и к островам Янова, может иногда создаваться благодаря этому временное круговое движение водных масс, обусловленное возникающими в известные моменты в этом

районе взаимобратными по направлению течениями.

Скорости приливо-отливных течений в проливе чрезвычайно многообразны и достигают иногда 1.5 м/сек. (3.0 узла). Наибольшие скорости приливо-отливных течений наблюдались в югозападной части пролива в районе, расположенном к юго-востоку от мыса Кусов Нос. Значительное увеличение скорости приливо-отливных течений обуславливается, здесь, вероятно, сравнительно небольшими глубинами и чрезвычайной неровностью дна, характеризующей этот район.

Вращение приливо-отливных течений развивается в проливе согласно следующей схеме: у левого, по ходу движения приливной волны, берега пролива — поворот приливо-отливных течений при их смене происходит по часовой стрелке, у правого берега — против часовой стрелки. Отмеченная здесь закономерность достаточно рельефно проявилась лишь при осреднении всех имеющихся данных. В отдельных же случаях возможно и полное нарушение этой схемы вращения приливо-отливных течений. Особенно неустойчивой в отношении направления вращения приливо-отливных течений является средняя часть пролива. Наблюдения над течениями на обеих пятнадцатисуточных станциях позволили установить, что изменение скорости приливо-отливных течений от квадратуры через промежуток на сизигию и обратно, пропорционально соответствующим изменениям амплитуды квадратурного, среднего и сизигийного прилива. Коэффициенты, найденные по данным пятнадцатисуточных наблюдений над течениями, показали, что скорости сизигийных приливо-отливных течений в проливе в 1.5 раза больше скоростей течений промежуточных и, примерно, в 2.0 раза больше скорости течений квадратурных. Загустрировано также небольшое различие в направлении течений квадратурных, промежуточных и сизигийных. Несответствие направления сизигийных, промежуточных и квадратурных приливо-отливных течений достигает наибольших величин во время смены приливо-отливных течений в проливе.



Фиг. 4. Полусуточные приливо-отливные течения на глубине 10 м в проливе Карские Ворота. Момент малой воды в губе Каменке.

Основа: карта изд. Арктического института 1935 г. Масштаб 1 : 510 000 (приближенно).

Обширный материал наблюдений над течениями в проливе, накопленный за указанные выше годы, позволил разработать схему для краткосрочных навигационных предсказаний суммарного течения в проливе. Найденная схема положена в основу «Атласа приливо-отливных и постоянных течений в Карских Воротах», составленного в гидрологическом отделе Арктического института.

Указанный «Атлас» имеет своей основной задачей прикладное навигационное осведомление мореплавателя о тех течениях, с которыми ему придется встретиться в действительности при плавании проливом. Навигационный атлас течений является первым и при этом наиболее существенным практическим результатом работ Арктического института в Карских Воротах. Тяжелая авария ледокольного парохода «Сибиряков», произошедшая недавно, убедительно показала, что навигационное

освоение этого пролива потребует еще немалых усилий со стороны исследовательских организаций. Гидрологические исследования должны занять в этой работе заметное место. Принимая во внимание значительную сложность различных процессов, составляющих гидрологический режим пролива, следует признать, что выполненные в проливе и при этом весьма обширные по объему наблюдения не являются все же достаточными для решения некоторых немаловажных теоретических вопросов, имеющих в конечном итоге большое практическое значение.

Не вполне ясным в настоящий момент является вопрос об условиях интерференции в проливе приливных волн Баренцева и Карского морей. Накопленные в настоящее время данные о течениях в проливе не могут быть признаны достаточными для удовлетворительного по точности определения водного баланса пролива. Дальнейшему

выяснению также подлежит роль баро-градиентных и вторичных ветровых течений при образовании суммарных течений в проливе. Также представляется необходимым провести в проливе экспериментальное исследование схемы краткосрочных предсказаний сум-

марного течения, разработанной при составлении атласа.

Учитывая сказанное, надо признать желательной организацию в ближайшие годы некоторых специальных дополнительных работ по изучению течений в проливе.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИТАМИНОВ И ГОРМОНОВ НА НАРУШЕНИЯ СОЛЕВОГО ОБМЕНА

Проф. Н. Н. ЕЛАНСКИЙ

Вопросу о нарушениях солевого обмена и связанной с ними мочекаменной болезни посвящено много клинических, экспериментальных и лабораторных исследований.

Установлена связь между образованием почечных камней и наличием инфекции в мочевых путях (Meckel, Ebstein, Rovsing, Hryntschak, Hupman, Keyser и др.). Отмечено большое значение коллоидов мочи как в процессе удержания в растворенном состоянии солей, насыщающих мочу, так и в самом процессе камнеобразования. В нормальном состоянии «защитные коллоиды» способствуют удержанию в растворе такого количества солей, какое не может быть растворено в простой воде без примеси коллоидов. В патологическом состоянии эти же коллоиды представляют ядро для будущего камня и цементирующее вещество при дальнейшем росте его (Schade, Zichturitz, Bechhold, Determeyer, Häbler).

Предполагается, далее, существование в организме «повышенной способности к выпадению неорганических камнеобразующих субстанций» (Ebstein) или predispositiona организма к образованию камней, что дало основание к выделению понятий о диатезах: мочекишлом, фосфатурии, оксалурии и цистинурии.

Все приведенные теории для объяснения процесса образования камней вводят целый ряд новых трудно учитываемых понятий, как то: predispositiona

и диатезы, в результате чего учение об этиологии мочекаменной болезни представляет уравнение со многими неизвестными.

Учение о витаминах, введенное в медицинскую практику Hopkins'ом и Funk'ом, дало возможность разрешить многие проблемы, оставшиеся до того времени неизвестными. Рахит, бери-бери, цинга, склеродермия, ксерофтальмия и другие заболевания нашли свое объяснение в авитаминозе. В самые последние годы научные изыскания установили связь между авитаминозом и образованием камней в мочеполовой системе. Mendel (1920) отмечал частое образование почечных камней у народов, живущих на Дальнем Востоке и под тропиками, которые употребляют недостаточно пищи, содержащей витамин А.

Joly (1934) связывает образование камней с недостаточным, однообразным питанием, что особенно часто наблюдается во время длительных изнуряющих войн. Küttner и Weil изучали причины часто наблюдавшихся ранее в Бюртемберге у детей камней мочевого пузыря и пришли к заключению, что причиной служила концентрированная бессолевая пища, вызывающая катаральное состояние кишечника. Вместо материнского молока грудные дети получали, начиная с 3-го дня до 18 мес., каши («Mehlbrei») без соли. Каша обычно заготавливалась в запас на несколько дней и закисло. За последние же годы,

когда методы рационального питания детей стали более распространены среди населения, эндемия камней мочевого пузыря у детей в Вюртемберге почти исчезла.

Аналогичные наблюдения приводит Preindsberger над мочекаменной болезнью у детей в Боснии и Герцеговине.

Очень интересные данные получены на животных экспериментальным путем. McCarrisson получил у крыс быстрое образование камней в мочевом пузыре при кормлении их смесью, состоящей из белой, льняной и кукурузной муки с примесью солей хлористого натрия и фосфорнокислого кальция.

Van Leersum (1927/28) получил у крыс образование камней в почках и мочевом пузыре при кормлении их пищей, не содержащей витамина А. Наиболее детально разработан вопрос экспериментального авитаминоза А у крыс американцем Higgins'ом (1934). В его опытах у 85% крыс получены камни мочевого пузыря и в 42% камни почек. Та же пища, но с прибавлением к ней витамина А, не дала ни в одном случае камней в мочевых путях. На следующем этапе своей работы Higgins (1935) добился растворения камней почек и пузыря у крыс, давая им вместе с литогенной диетой избыток витамина А в виде рыбьего жира. Результаты экспериментов с продукцией и растворением камней представлены очень демонстративно на рентгенограммах подопытных крыс. Опыты с получением камней мочевых путей при авитаминозе у крыс произведены у нас в Союзе докторами Гаспарьяном и Овчинниковым.

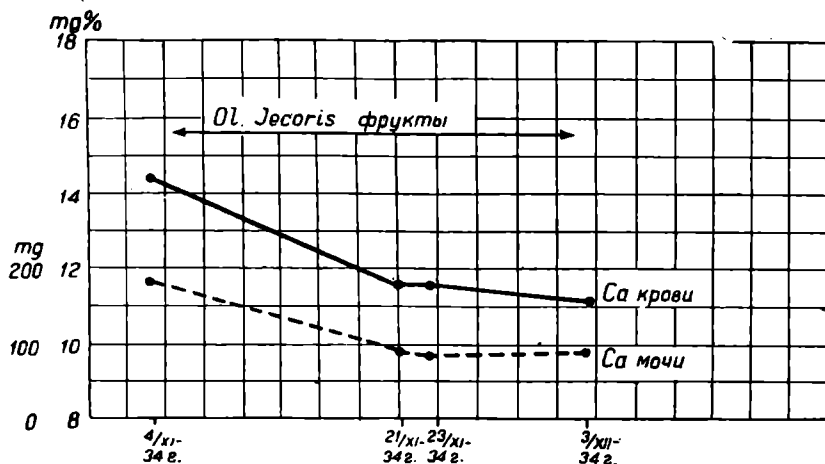
Higgins'у удалось растворить совершенно у двух больных и значительно уменьшить большие камни почек у двух других больных соответственно подобранной диетой и рыбьим жиром. Полученные Higgins'ом результаты лечения витаминами почечных камней открывают широкие перспективы в деле профилактики и лечения каменной болезни у людей.

Мы подошли к разрешению этого вопроса другим путем. Поводом к применению витаминного лечения у больных нефролитиазом послужил следующий случай.

Большая С., девочка 7½ лет, оперирована в клинике Федорова в 1933 г. по поводу камня левой почки (оксалат). После операции у больной наблюдалось в моче постоянное наличие большого количества кристаллов щавелево-кислого кальция и боли в области оперированной почки. Изучая причины, которые могли бы лечь у этой больной в основу ее заболевания, удалось выяснить, что она в течение последних четырех лет жила в Архангельске, почти не бывала на солнце и принимала в пищу очень мало фруктов. В летние месяцы (после операции) была в Железноводске, где и проводила много времени на солнце и ела много фруктов. Моча в это время у нее была прозрачной. По возвращении на север, в Архангельск, у нее моча снова стала мутной. В анализах свежесобранной мочи у больной находили большое количество кристаллов щавелево-кислой извести. Заподозрив у больной нарушение кальциевого обмена типа позднего рахита, мы назначили ей витаминоль по 3 таблетки в день и кальциевые препараты (до 1.5 г в день). Кальций был назначен из тех соображений, что у больной имелось несомненное обеднение организма кальцием из-за постоянной утраты его в больших количествах с мочой. Начиная с третьего дня лечения у больной моча стала совершенно прозрачной, и в осадке постоявшей мочи находили только изредка единичные кристаллы оксалатов кальция. Лечение витаминами (рыбий жир), препаратами кальция и облучением ультрафиолетовыми лучами, проводимое с перерывами, всегда благоприятно действовало как на общее состояние больной, так и на характер выделяемой мочи. Через полгода (1934 г.) больная снова поступила в клинику под наблюдение. В это время у больной имелся значительный осадок в моче, состоящий из оксалатов и трипельфосфатов. В крови было найдено 14.4 мг % кальция. За сутки с мочой выделялось 169 мг кальция. После лечения в продолжение двух недель рыбьим жиром и препаратами кальция уровень кальция крови снизился до нормы (11.6, а затем 11.2 мг %) (фиг. 1). Параллельно с этим уменьшилось (до 96 мг за сутки) и выделение кальция

с мочей. Этот эксперимент на больной С. мы проделали с положительным результатом, когда мы еще не знали о работе Higgins'a в этом направлении. В дальнейшем мы стали исследовать у всех больных с почечными камнями кальций крови и мочи. Оказалось, что у очень многих из них имеется повышение кальция крови, и иногда одновременно повышение количества кальция в моче. На этом основании мы заключили, что камни почек, наблюдавшиеся

держалось 15.2 мг кальция (на 100 куб. крови). Также было увеличено и количество кальция в моче—374 мг за сутки. Больному сначала было назначено облучение кварцем и кальций внутрь. Через два месяца больному назначен рыбий жир. Изменение в содержании кальция за время лечения у больного в продолжение двух лет изображено на фиг. 2. Здесь видно, что облучение кварцем снизило уровень кальция крови до 13.6 мг %. Добавление рыбьего жира уменьшило



Фиг. 1. Оксалурия. Камень левой почки.

у этих больных, являются не только местным заболеванием, но связаны с нарушением обмена кальция в организме.

Применение витаминов почти у всех больных с нарушенным обменом кальция приводило его к норме, снижая в течение одной-двух недель уровень его с 16.0 до 10.0 мг на 100 куб. см крови.

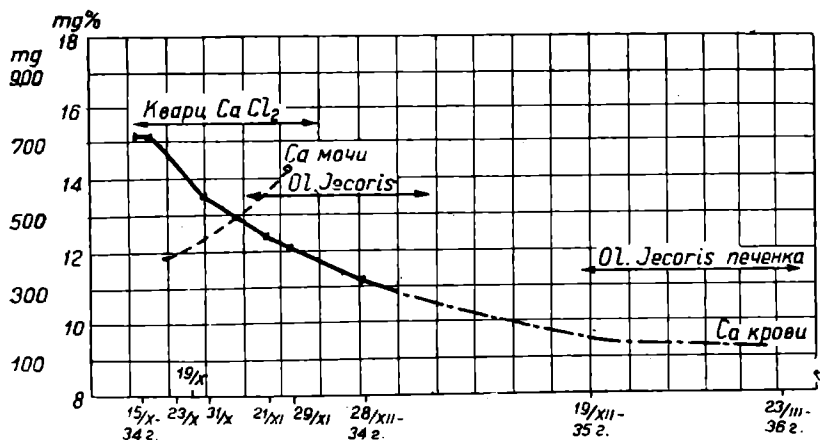
Очень интересные изменения в содержании кальция крови и мочи получены у больного Д. который поступил в клинику в IX 1934 г. с рецидивом камней в левой почке, появившимся у больного через два месяца после произведенной в 1930 г. операции удаления камня. На рентгенограмме у больного было обнаружено (1934) пять камней, размерами от боба до крупной вишни. В моче постоянное наличие большого количества кристаллов щавелевокислого кальция, 35—40 лейкоцитов в поле зрения и единичные эритроциты. В крови со-

уровень кальция до 11.2 мг на 100 куб. крови. В дальнейшем (1935—1936) уровень кальция крови был на нормальных цифрах (9.4—9.0 мг %). Содержание кальция в моче за время лечения повысилось с 374 мг до 636 мг за сутки. Такое увеличение можно объяснить большим количеством кальция, вводимого внутрь (3.0 CaCl₂ ежедневно) в течение двух с половиной месяцев. Несмотря на значительную нагрузку кальцием и высокую концентрацию его в моче (в три раза больше нормы), больной был выпущен с прозрачной мочой, не содержащей осадка солей. Это доказывает лишний раз, что растворимость солей в моче не идет параллельно с концентрацией их и что витаминное лечение значительно повышает растворимость солей.

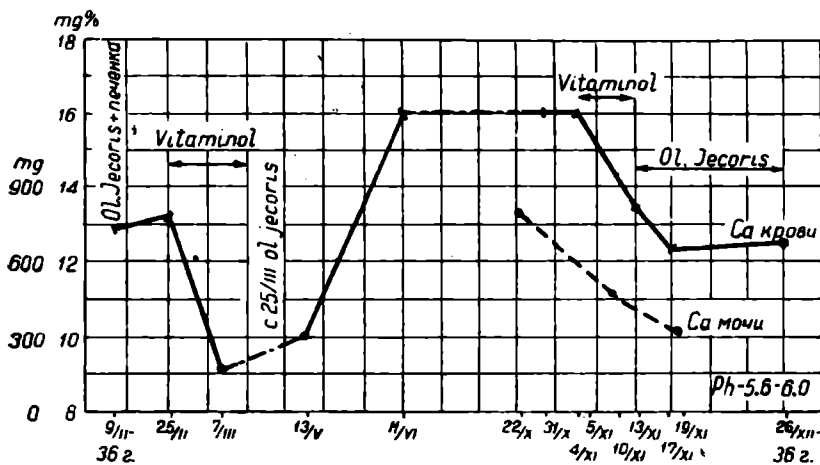
В приведенных двух случаях (больная С. и больной Д.) отмечается различный характер кривых, обозначающих коли-

чество кальция, выделяемого с мочей. Тогда как у девочки С., 7 лет, кривая идет вниз, у взрослого больного Д. кривая идет вверх; условия лечения у них были приблизительно одинаковы (витамины, кварц и кальций). Очевидно,

кальция и во время приступов лейкоциты и эритроциты в большом количестве. В крови у нее было найдено повышение уровня кальция до 16 мг%. Больная в течение года дважды находилась под наблюдением и пользовалась



Фиг. 2. Оксалурия. Камни левой почки.



Фиг. 3. Оксалурия. Камни обеих почек.

условия усвоения кальция во взрослом и растущем организме различны. Растущий организм задерживает кальций в большем количестве, чем взрослый.

С точностью эксперимента доказывает влияние витаминов на кальциевый обмен наблюдение над больной С. (фиг. 3).

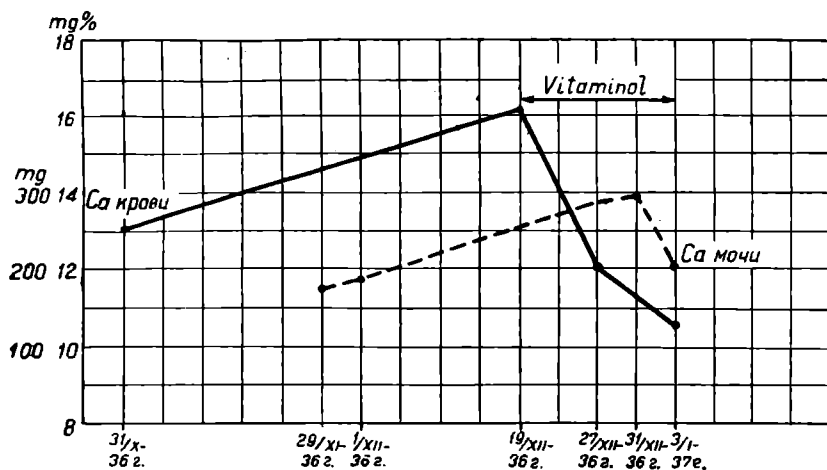
Больная С., 34 лет, страдает приступами почечной колики с 1934 г., отходили камни, величиной с фасоль. В моче постоянно находили оксалаты

лечением в стационаре. Каждый раз с назначением витаминнола и рыбьего жира снижался уровень кальция крови до нормы и исчезали патологические примеси в моче. Вне клиники больная не могла поддерживать нормального питания и продолжать лечение из-за плохих материальных условий, и у нее вместе с приступами и значительным осадком в моче повышался уровень кальция крови (до 16 мг %).

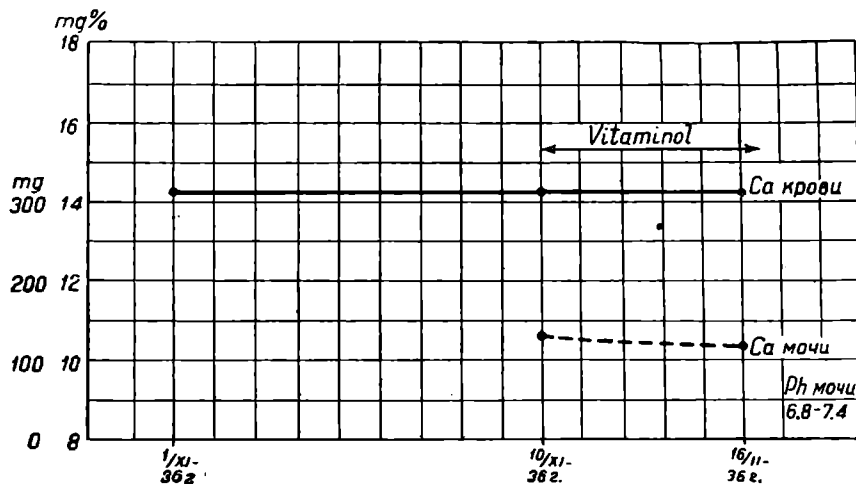
У больной Е. (фиг. 4) после операции наблюдался в моче большой осадок из кристаллов щавелевокислого кальция и лейкоцитов. В крови оказалось до 16 мг% кальция. Приемы витаминоля в течение шести дней снизили уровень кальция

с резко выраженным алкалозом мочи. В этих случаях витаминоль и рыбий жир не дали никакого эффекта.

У больной С. (фиг. 5), страдавшей камнями почки и постоянным большим осадком из фосфорнокислых солей в моче,



Фиг. 4. Оксалурия. Камень почки.



Фиг. 5. Фосфатурия. Камень почки.

крови до нормы (10 мг %) и значительно уменьшили количество патологических примесей в моче.

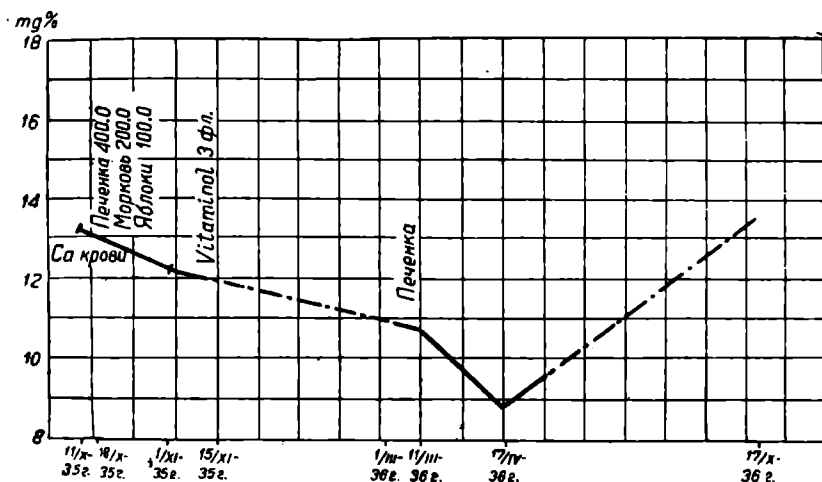
Аналогичные результаты были получены от препаратов, содержащих витамины А и D, и у других больных, страдающих почечными камнями с одновременным нарушением кальциевого обмена. Исключение составляли больные

приемы витаминоля и рыбьего жира не оказали никакого влияния на уровень кальция крови и мочи. Кроме лечения витаминами мы старались специальной (кетогенной) диетой повысить кислотность мочи. Ни кетогенная диета, ни даже приемы хлористого аммония (до 6.0 в сутки) не повлияли на pH мочи, который оставался на уровне 7.4. Во всех

случаях с высоким Ph мочи витаминное лечение не сопровождалось улучшением как со стороны химизма крови и мочи, так и со стороны клинических проявлений заболевания. В других случаях с резко выраженным алкалозом мочи (Ph ниже 6.8) витаминное лечение давало положительный результат (больная П., фиг. 6).

Vincent O'Sonor (Chicago) сообщает о своих наблюдениях над больными (около 60 чел.) с язвой желудка и две-

Большинство авторов, экспериментировавших на животных (Higgins, McCarrisson, Van Leersum, Гаспарьян, Овчинников), получили камни мочевых путей при недостатке витамина А. Bliss, Livermore и Ellsworth получали камни мочевых путей чаще всего, когда отсутствовали оба эти витамина. Higgins в своих работах говорит исключительно о витамине А, но в контрольных опытах на животных и в опытах растворения камней у человека применял всюду



Фиг. 6. Ph — 6.6 Фосфатурия. Гидронефроз.

надцатиперстной кишки, которых он в продолжение многих лет (до 14). содержал на щелочной диете. У них образовался алкалоз умеренной степени со щелочной мочой и постоянным отхождением с мочой мелких камней, состоящих из углекислого кальция. После того как эти больные стали принимать рыбий жир, отхождение камней прекратилось. Повидимому, существует известный предел изменений кислотно-щелочного состояния организма, до которого возможно действие витаминов. Выше этого предела реакция организма становится необратимой (по крайней мере, путем витаминного и диетического лечения).

В приведенных мною клинических экспериментах применялось лечение витамином D и рыбьим жиром, содержащим витамины А и D. Чему приписать полученные результаты?

рыбий жир (трески и камбалы). В наших клинических наблюдениях отчетливо выступает действие витамина D при нарушениях кальциевого обмена. По данным Wolbach, Howe, Blackfan, Higgins и др., витамин А действует у людей и животных специфически на все слизистые оболочки. При обеднении организма витамином А наблюдается ксерофтальмия, кератинизация эпителия слизистых дыхательных и мочеполовых путей, кишечного канала, конъюнктивы и желез. По Wolbach и Howe эти изменения зависят от обеднения солями секрета слизистых, вследствие чего последний утрачивает свои дезинфицирующие свойства. Присоединяющаяся инфекция вызывает ксерофтальмию, катарральное состояние слизистых дыхательных и кишечных путей и мочеполовой системы. В чем выражаются изменения в секрете слизистых при авитаминозе А — вопрос,

подлежащий дальнейшему разрешению. Думаю, что эти изменения должны быть как качественного, так и количественного порядка. Происхождение сухих катарров слизистых дыхательных путей, не поддающихся никакому лечению, с одной стороны, и обильная секреция слизи при обострениях катарров, с другой стороны, представляют собой еще неразрешенную проблему нарушений функций слизистого аппарата. Что же касается мочевого аппарата, то изменения в секрете слизистой при авитаминозе А следует искать не столько в нарушении его солевого состава, сколько в обеднении его «защитными коллоидами» (в смысле Schade и Lichtwitz'a), вследствие чего соли, содержащиеся в моче в перенасыщенном состоянии, не могут удерживаться в растворе. Как сама слизистая, лишенная обычного секрета, так и sluшчивающийся в избытке эпителий служат местом для возникновения силы напряжения на границе двух соприкасающихся поверхностей. Здесь происходит скопление кристаллоидов, которыми насыщена моча, и выпадение их в осадок. Примером может служить инкрустация солями инородных тел, не имеющих на поверхности защитных коллоидов, — при введении их даже в нормальные мочевые пути.

Введение в избытке витамина А, как было в нашем случае 2 (больной Д), позволило при большой нагрузке организма солями кальция выводить с мочей в три раза больше, чем в норме, количества кальция без выпадения их из раствора, тогда как до приема витамина гораздо меньшие количества выделявшегося с мочей кальция в растворе не удерживались.

Наконец, роль витамина А, при нефролитиазе подтверждается также исследованием Higgins'a, который нашел при почечных камнях положительную пробу Jean'a у 11 из 16 больных. Эта проба позволяет открыть даже «умеренные степени недостаточности витамина А», которые не дают никаких других клинических проявлений.

Значение недостатка витамина D в процессе камнеобразования также не подле-

жит никакому сомнению, в виду того что витамин D является важным фактором в кальциевом обмене.

Для того, чтобы проследить механизм образования камней в зависимости от недостатка витамина D, необходимо проанализировать другие патологические состояния, связанные с недостатком витамина D в организме. Сюда можно отнести рахит и остеомаляцию. Как в том, так и в другом случае имеется нарушение кальциевого обмена, в связи с недостатком витамина D, с той лишь разницей, что в первом случае имеется дело с растущим, а во втором со взрослым организмом. Применение витамина D или освещение ультрафиолетовыми лучами, которые образуют его в самом организме, дают возможность при обоих заболеваниях восстановить нарушенный кальциевый баланс.

Наиболее изучен механизм действия витамина D при экспериментальном рахите. Оказывается, что витамин D связан также тесно с деятельностью паращитовидных желез. При рахите у детей и животных наблюдается увеличение паращитовидных желез (Erdheim, Rappeneheimer).

Дача больших доз витамина D увеличивает уровень кальция крови, после же удаления паращитовидных желез развивается тетания и гипокальцемия, которую не удается устранить даже под влиянием больших доз витамина (Hess, Weinstock). Ellsworth добивался повышения уровня кальция и фосфора крови в случаях гипопаратиреозидизма дачей витамина D, но все же одним витамином D он не получал нормального уровня кальция и устранения симптомов тетании. При одновременном введении гормона паращитовидной железы все быстро возвращалось к норме.

Рахит, как известно, сопровождается нередко симптомами тетании. Escherisch находил симптомы тетании в 80—90% случаев рахита, Harvier — в 51% (цит. по Lucien, Parisot et Richard). Наблюдающееся, однако, при рахите увеличение паращитовидной железы не сопровождается повышением, а скорее понижением ее функции. Об этом свидетельствует гипокальцемия и симптомы тетании при рахите.

Витамин D оказывает положительное действие как на солевой обмен при рахите, так и на остальные клинические его проявления.

При рахите, таким образом, совершенно несомненно вырисовывается связь между изменениями в паращитовидной железе, витамином D, ультрафиолетовым облучением и солевым обменом. Эта же связь намечается и при другом заболевании *ostitis fibrosa cystica* (болезнь Recklinghausen'a), которое большинство современных авторов связывает с гиперфункцией паращитовидных желез (Colby, Albright, Churchill, Cope, Mandl, Wilder, Howell и др.). При генерализованной форме фиброзного остита наблюдается увеличение уровня кальция крови, увеличенное выделение кальция и фосфора с мочей и уменьшение фосфора в крови. Клинически это заболевание проявляется разрежением костного вещества скелета с образованием кистозных полостей и нередко (в 50% по Albright, Baird и др.) сопровождается почечными коликами и образованием почечных камней (в 27% случаев). Очень часто при фиброзном остите находят увеличенные паращитовидные железы, удаление которых дает излечение заболевания с восстановлением кальциевого обмена и нормального строения костей (Mandl, Colby, Churchill и др.).

Заболевание, сходное по клинической картине с фиброзным оститом, получено и экспериментальным путем (Leriche, Jung, Cemile, Mandl, Üebelhör) при впрыскивании крысам и морским свинкам гормона паращитовидной железы.

Изучение клинических случаев фиброзного остита показало (Wilder и Howell), что это заболевание встречается главным образом в городах с влажным климатом, где туман и дым фабричных труб задерживает ультрафиолетовые лучи (северные атлантические государства в Америке и Англия, Скандинавия, Голландия и Бельгия в Европе).

Более частое развитие гиперфункционирующих аденом паращитовидной железы в этих странах указанные авторы ставят в прямую зависимость с недостаточностью витамина D, с жизнью большинства населения в помещениях («indoor life») при неблагоприятных ат-

мосферных условиях, когда солнечный свет фильтруется через относительно широкий слой газов, дыма и тумана.

Как уже было указано выше, в клинической картине гиперпаратиреозидизма видную роль играют почечные симптомы. Нередко почечные колики являются единственным проявлением этого заболевания, и лишь исследование солевого обмена дает указание на нарушение функций паращитовидной железы.

Colby приводит 13 случаев фиброзного остита, у которых были удалены опухоли паращитовидных желез. У восьми из этих больных имелись одновременно и камни почек, причем у двоих камни были двусторонними. Трое из указанных больных поступили в госпиталь с симптомами почечных колик и гематурией и без каких-либо других клинических проявлений гиперпаратиреозидизма. Высокий уровень кальция и низкий уровень фосфора крови дали основание заподозрить заболевание паращитовидных желез, которое и было найдено на операции. Удаление камней, а затем опухоли паращитовидных желез дало прекрасный результат во всех случаях.

Churchill и Cope на одиннадцать случаев опухолей паращитовидной железы в шести случаях нашли камни почек и мочевого пузыря, причем в двух случаях почечные симптомы являлись преобладающими в общей картине заболевания.

У животных при экспериментальном воспроизведении явлений гиперпаратиреозидизма на ряду с изменениями в крови, моче и костной системе наблюдались отложение известки в почечных канальцах и образование камней в почечных лоханках (Mandl и Üebelhör). Lapidari нашел у крыс при впрыскивании Parathormon'a Collip в почечных канальцах слущившийся почечный эпителий, свернувшийся белок и известковые цилиндры. Микроскопическая картина почек представляла диффузные нефротические изменения и инфильтрацию паренхимы почки кальциевыми солями.

Albright, Baird, Cope и Blomberg нашли у больных, страдающих гиперпаратиреозидизмом, поражения почек, которые они делят на три группы. В первой группе имеются лоханочные

камни, состоящие из фосфорнокислого кальция с вторичным пизлонефритом. Во второй группе более остро протекающих случаев наблюдается отложение солей кальция в паренхиме почек с явлениями фиброза и изменениями типа гломерулонефрита. Наконец, в третьей группе остро протекающих случаев, заканчивающихся анурией и смертью в несколько дней, они находили отложения солей кальция в почках, так же как и в других паренхиматозных органах.

Сочетание гиперпаратиреозидизма с почечными камнями и отложением в почках солей, наблюдаемое как в клинике, так и в условиях эксперимента, настолько часто, что это явление приобретает характер закономерности. Ввиду того, что гиперпаратиреозидизм иногда проявляется впервые почечными расстройствами, Colby, Albright, Lahey и другие авторы считают необходимым во всех случаях нефролитиаза подозревать гиперфункцию паращитовидных желез.

Из сопоставления приведенных заболеваний (рахит, остеомалация, тетания и фиброзный остит) намечается некоторая зависимость между указанными заболеваниями и секрецией паращитовидной железы. Паращитовидная железа при этом иногда находится в состоянии гипертрофии или даже аденоматозного роста (при фиброзном остите) или отсутствует вовсе при тетании. Увеличение паращитовидной железы сопровождается гиперфункцией при фиброзном остите и гипофункцией при рахите. Wilder и Howell считают, что увеличение паращитовидной железы происходит под влиянием недостатка в организме витамина D. При этом рост железы происходит за счет эмбриональных клеток, которые иногда находят в паращитовидных железах.

Указанные авторы проводят аналогию между патологическим состоянием паращитовидной и щитовидной железы, на которую недостаток йода действует так же, как недостаток витамина D действует на паращитовидную.

Аденомы паращитовидной железы могут сопровождаться гиперфункцией, если она выделяет в избытке гормон, и, наоборот, гипофункцией, если гор-

мон не всасывается в кровь. Гиперфункция паращитовидных желез может наблюдаться и без увеличения их размеров, чем объясняется отсутствие опухоли их при несомненных случаях гиперпаратиреозидизма. Этот параллелизм может быть продолжен и в направлении лечебного эффекта витамина D, который как при симптомах гиперпаратиреозидизма, так и при гипопаратиреозидизме оказывает благоприятный эффект. С другой стороны, избыточное введение витамина D может вызвать явления гиперпаратиреозидизма (Hess). Отложение солей извести в почках и образование почечных камней, гиперкальцемия, гиперкальцинурия являются довольно постоянным проявлением гиперпаратиреозидизма.

Исходя из указанных теоретических предпосылок, которые следует рассматривать пока только как рабочую гипотезу, мы применили в случаях нефролитиаза с указанными симптомами гиперпаратиреозидизма лечение витамином D. В большинстве случаев, как показывают приведенные данные, витамин D оказывал благотворное влияние на нарушение обмена при нефролитиазе. Правильна или ошибочна примененная нами рабочая гипотеза, должны показать дальнейшие наблюдения. Во всяком случае полученные нами результаты дают основание развивать и проверять эту гипотезу и дальше.

Исходя из только-что изложенной теории, следует ожидать благоприятного эффекта у больных с камнями почек и нарушением солевого обмена от применения ультрафиолетовых лучей, гелиотерапии, питания печенкой и другими препаратами, содержащими в большом количестве витамин D. Полученные нами на целом ряде больных результаты от облучения кварцем подтверждают это предположение. Совершенно в новом освещении могут быть представлены показания к курортному лечению у больных с нефролитиазом. Наиболее эффективным моментом в лечении на курорте следует считать не введение избытка солей с минеральными водами, которые организм не может использовать по назначению вследствие нарушения обмена веществ, а обильное облучение ультрафиолетовыми лучами, пи-

тание продуктами, содержащими витамины в большом количестве. При отсутствии указанных факторов минеральные воды создают благоприятные условия для выпадения солей, роста и отхождения невидимых камней и т. д.

Опыт крупных советских урологов вполне согласуется с высказанными положениями.

На вопрос больных после удаления камней (или при наличии их), какую минеральную воду им следует пить, основатель русской урологии проф. С. П. Федоров обычно советовал пить простую невскую воду, которая содержит минимальное количество растворенных неорганических солей. В этом же смысле прозвучал доклад проф. Р. М. Фронштейна на последней Всесоюзной конференции урологов в Москве (26—30 января 1937 г.), который значительно ограничил показания к лечению почечно-каменной болезни минеральными водами. С точки зрения витаминной теории минеральные воды могут быть назначены больному для пополнения солевого резерва организма лишь после того, как биохимические анализы мочи и крови покажут нормальные цифры солевого баланса и кислотнощелочного состояния организма.

Таким образом в свете современных знаний выясняется уже до некоторой степени влияние витаминов А и D и паращитовидной железы на процессы солевого обмена, на состояние слизистых оболочек мочеполового тракта, на растворимость выводимых с мочой солей, а следовательно, и процессы камнеобразования в мочевых путях. Однако указанные факторы являются отнюдь не единственными и не исключают возможности возникновения камней на почве инфекции местной или общей, анатомических особенностей строения и изменений в выводящих мочевых путях, нерационального питания и других патологических процессов в организме.

Несомненное значение в этиологии почечных камней и нарушений солевого обмена имеет нервная система. В особенности отчетливо проявляется роль нервной системы при почечных камнях с фосфатурией, когда бывает достаточно лишь незначительного раз-

дражения или переутомления для того, чтобы вызвать обострение и ухудшение всех симптомов. Работами Brüll'a и Eichholtz'a установлено, что при удалении гипофиза (у собак) и при пункции в *tuber cinereum* исчезают фосфаты в моче. Введение экстракта из задней доли гипофиза приводило к норме выделения фосфатов. Возможно, что в задней доле гипофиза мы имеем орган внутренней секреции, регулирующий фосфатный обмен, так же как паращитовидная железа связана с обменом кальция в организме.

Настоящее сообщение является предварительным, так как высказанные положения и приведенные клинические наблюдения нуждаются в дальнейшей разработке и проверке на большом клиническом материале. Во всяком случае наши первые клинические наблюдения подтверждают теорию авитаминозных мочевых диатезов, и первые опыты лечения их витаминами открывают широкие перспективы в деле лечения уролитиаза.

Из фак. хир. клиники им. С. П. Федорова в Воен.-Мед. академии (нач. кл. проф. В. И. Добровольский) и фак. хир. клиники Педиатр. мед. инст. в Лгр. (дир. проф. Н. Н. Еланский).

Литература

1. Albright, Baird, Cope a. Blomberg. Studies on the physiology of the parathyroid glands. Renal complications of hyperparathyroidism. Am. J. M. Sc. 187, 1934, 49.
2. Blackfan a. Wolbach. Цит. по Higgins'y.
3. Bliss, Livermore a. Ellsworth. The relation of vitamin A and vitamin D to urinary calculus formation. J. of Urol. 30, 1933, 639.
4. Brüll u. Eichholtz. Цит. по Еропову.
5. Churchill a. Cope. Parathyroid tumors with hyperparathyroidism. Surg. Gyn. Obst. 58, 1934, 255.
6. Colby. Urinary calculi associated with parathyroid disease. Surg. Gyn. Obst. 59, 1934, 210.
7. Ebstein. Цит. по Федорову.
8. Еропов, М. Н. Фосфатурический диатез и принципы его лечения. Биомедгиз, 1934.
9. Ellsworth. Observations upon a case of postoperative hypoparathyroidism. Ref. Surg. Gyn. Obst., 57, 1933, 63.
10. Escherisch. Цит. no Lucien, Parisot et Richard.
11. Федоров, С. П. Хирургия почек и мочеточников. Госиздат, 1925.
12. Фронштейн, Р. М. Влияние голодания на заболевания мочевых путей. Русс. клин. 1924, № 3, 279.

13. Funk. Die Vitamine, ihre Bedeutung für Physiologie und Pathologie. Verlag von Bergmann. München, 1922.
14. Гаспарьян и Овчинников. Авитаминоз и камнеобразование. Тр. З. С. Р. уролог. 1930, 81.
15. Harvier. Цит. по Lucien, Parisot et Richard.
16. Häbler. Физико-химические проблемы в хирургии. Биомедгиз, 1935.
17. Hess u. Weinstock. Цит. по Лепскому.
18. Hellström. Einige Erfahrungen über Entstehung, Wachstum und spontanen Abgang von Nierensteinen. Ztschr. f. urol. Chir. 18, 248, 1925.
19. Hryntshak. Über die Rolle der Staphylokokken für die Entstehung der sekundären Harnsteine. Klin. Wochenschr. 12, 1933, 63.
20. Higgins. Production and solution of urinary calculi J. of Am. Med. Ass. 104, 1935, 1296.
21. — Prevention of recurrent renal calculi. Surg. Gyn. Obst. 63, 1936, 23.
22. Jean a. Zentmire. A clinical method for determining moderate degrees of vitamin A deficiency. J. Am. Med. Ass. 102, 1934, 892.
23. Joly. The etiology of stone. J. of Urol. 32, 1934, 541.
24. Keyser, L. Recurrent urolithiasis (etiology factors and clinical management). J. Am. Med. Ass. 104, 1935, 1299.
25. Küttner u. Weil. Über die Verbreitung und Ätiologie der Blasensteinkrankheit in Württemberg. Br. Beitr. 63, 1909, 364.
26. Lapidari. Su alcune alterazioni renali in animali trattati con alte dosi di estratto paratiroideo. Arc. Soc. ital. Chir. 515, 1934.
27. Lahey a. Haggart. Hyperparathyroidism. Surg. Gyn. Obst. 60, 1935, 1033.
28. Leriche, Jung et Cemile. Recherches sur l'action de l'extrait parathyroïdien sur la squelette. Pr. méd. 1933, 91, 2059.
29. Ленский. Рахит. Б. Мед. энц. 28, 1934, 357.
30. Lucien, Parisot et Richard. Traité d'endocrinologie. Les parathyroïdes. Gaston Doin, Paris, 1927.
31. Mandl u. Übelhör. Parathormon-Ostitis fibrosa-Nierenstein. Z. Bl. f. Chir. 60, 1933, 68.
32. McCarrison. The causation of stone in India. Brit. Med. Journ. 1931, 1009.
33. McCollum a. Simonds. Новое в учении о питании и кормлении. Госиздат, 1934.
34. Morel. Цит. по Lucien, Parisot et Richard.
35. O. Conon, L. Vincent. Discuss. J. Am. Med. Ass. 104, 1935, 1298.
36. Preindisberger. Ätiologie, Therapie und Prophylaxe der Blasensteine. Refer. IV Kongr. d. Deutsch. Ges. f. Urologie. Berl., 1913.
37. Rovsing, C. M. Infection as a cause of recurrence following operations for Kidney Stone. Acta Chir. Scand. 57, 1924, 387.
38. Saiki. Vitamin D and calculi formation. Ref. Z. O. für Chir. 68, 1934, 59.
39. Schade. Beiträge zur Konkrementbildung. Münch. Med. Woch. 56, 1909, 77.
40. Van Leersum. Vitamin A deficiency and urolithiasis. J. Biol. Chem. 76, 1928, 137.
41. Wilder a. Howell. Etiology and Diagnosis in hyperparathyroidism. J. Am. Med. Ass. 106, 1936, 427.
42. Wolbach a. Howe. Epithelial repair in recovery from vitamin A deficiency. Exp. Study. J. Exper. Med. 57, 1933, 511.
43. Wolbach. The pathologic changes resulting from vitamin deficiency. J. Am. Med. Ass. 108, 1937, 7.

О РАЗРЫВЕ МЕЖДУ ТЕМПАМИ РОСТА ШЕЛКОВИЧНЫХ ЧЕРВЕЙ И КАЧЕСТВОМ ИХ КОРМА

Проф. Э. Ф. ПОЯРКОВ

Значение узловой проблемы приобрел в шелководстве к настоящему моменту, по нашему мнению, вопрос о качестве корма шелковичных червей. Единственным видом корма, которым человек в состоянии кормить одомашненного и окультуренного им тутового шелкопряда, является лист, естественным образом развертывающийся на шелковице; своим невысоким кормовым качеством этот

лист затрудняет движение вперед шелководства, не позволяя шелководству мутационным скачком подняться на более высокую техническую ступень и быстро и широко распространиться в качестве высокопроизводительной культуры в Советском Союзе по всем районам возможного произрастания шелковицы.

В земледелии, в животноводстве высокая производительность объекта куль-

туры обеспечивается высоким уровнем техники питания культивируемого организма, увеличивающим во много раз производительные силы животного или растения. В шелководстве же за пять тысяч лет его существования сдвига вперед в качестве корма шелковичных червей не сделано. Самый отсталый участок в шелководстве — кормление шелковичных червей.

За пять тысяч лет в историю шелководства вписано немало блестящих страниц достижений. За это время одомашнен сам тутовый шелкопряд; его личинка лишилась помехи в культуре — склонности бродить — и стала сидячей; путем отбора, примитивного почти все это долгое время и лишь в последние годы смененного научной селекцией, развиты хозяйственно полезные признаки шелкопряда — увеличился в весе и размерах, улучшился в форме кокон, завиваемый шелкопрядом, и стал более шелковосным; улучшилось качество шелкового волокна, возросла изумительная красота этого волокна. Когда же развилось точное знание, то гений Пастера дал в руки нам надежное средство борьбы с пембиной, прежним злейшим бичом шелководства; трудам многих мы обязаны умением производно оживлять грену шелкопряда и снимать более одного урожая коконов в году; успехи генетики открыли нам свойства гибридов первой генерации, и в качестве новой силы природы, повышающей урожай выкормок в шелководстве, стал широко использоваться гетерозис.

Лишь корм шелкопряда за это время остался столь же дик и низок в своих кормовых свойствах, каким был и тот лист, которым кормился дикий родич нашего шелкопряда. В Ср. Азии и в других районах Советского Союза шелкопряда и поныне продолжают кормить листом «диких», некультурных сортов шелковицы; если же в некоторых странах, как в Японии, в шелководство широко введены культурные сорта шелковицы, то эти сорта превосходят дику шелковицу, главным образом, лишь по способности производить большое количество листа на своих длинных, ровных побегах, удобных для рук черводода;

но по кормовым свойствам этот лист не лучше или лишь немногим лучше листа дикой шелковицы.

В опытах Накадзима при кормлении шелкопряда листом культурных сортов шелковицы лишь в самом лучшем случае был получен прирост коконов на 9% выше, чем при кормлении червей листом того сорта шелковицы, который известен в Японии под названием «русской полевой»; многие же другие, испробованные Накадзима, культурные сорта шелковицы дали даже более низкий прирост коконов, чем эта «дикая русская» шелковица.

Говорить, что кормовое качество листа шелковицы вообще является низким и что этим качеством в какой-то мере лимитируются производительные силы организма шелкопряда, не зная полного размера этих сил, не имея точек для сравнения, казалось бы, нельзя; но разве не повседневно факт, что животные, переходя с дикого на культурный корм, раскармливаются подчас в очень сильной мере? Разве не общепринято в зоологии положение, что размеры, достигаемые животным, лимитируются отношением поверхности кишечника к объему тела животного, т. е. количеством питательных веществ, всасываемых всей поверхностью кишечника? и может ли быть велико это количество у тутового шелкопряда, если коэффициент усвоения этим насекомым листа, взятого в лучшее время года с одного из лучших сортов шелковицы, составляет всего лишь 41%? Разве при этих условиях нельзя думать, что качество листа шелковицы вообще лимитирует рост шелкопряда, тем более, что заведомо установлено, что уже через несколько дней с того момента, когда в раннем весеннем сезоне лист шелковицы обладает наиболее высокими кормовыми свойствами, качество листа заметно снижается и уже во вполне заметной мере снижает получаемый урожай коконов, хотя усвояемость листа за эти несколько дней не могла снизиться в сильной мере? Падение кормовых свойств листа шелковицы, начавшись уже весной, продолжается на протяжении всего сезона вегетации шелковицы и к осени достигает такой степени, что выкормить ус-

ТАБЛИЦА 1

Урожайность выкормок гибрида Маргеланская на бивольтинную, в кг сырых коконов на 25 г грены

Грена заложена на оживление (серии)	Урожайность выкормок			
	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂
В апреле	61.0	59.5	56.1	56.6
» мае	48.9	49.5	46.9	46.5
» июне	43.3	42.6	36.9	35.7
» июле	24.0	23.5	24.1	23.6
» августе	15.8	16.3	11.9	11.5

пешно шелкопряда листом осеннего сезона уже становится невозможным.

В опытах А. Г. Степаньянц было проведено на протяжении всего сезона вегетации шелковицы пять последовательных серий выкормок; урожайность этих выкормок последовательно все более и более снижалась (табл. 1).

Если снижение урожайности летних выкормок может быть приписано повышению температур выше жизненного оптимума для шелколичных червей, то во время выкормок последней серии температура держалась на том же среднем уровне, что и во время выкормки второй серии; тем не менее в последней серии урожайность выкормок упала резким образом. Усико при шелководной станции в Гумма кормил шелколичных червей в камерах искусственного климата при одинаковых условиях температур и влажности воздуха в весеннем, летнем и осеннем сезонах; урожайность выкормок оказалась наивысшей в весеннем, наименьшей в осеннем и промежуточной в летнем сезоне. В этом опыте Усико единственным условием, изменявшимся на протяжении сезона, было качество листа шелковицы, и изменениями в отрицательном направлении этих свойств листа мы и должны объяснить наблюдавшееся на протяжении сезона вегетации шелковицы последовательное снижение урожайности выкормок.

В упомянутом опыте А. Г. Степаньянц каждая из пяти серий выкормок состояла из выкормок А и Б, причем Б следовало за А на расстоянии 5—6 дней. Замеча-

тельно, что на каком бы отрезке сезона ни брались эти 5—6 дней, урожайность выкормок Б оказывалась неизменно ниже урожайности выкормок А; следовательно, качество кормового листа шелковицы на протяжении всего сезона вегетации шелковицы ухудшается непрерывным, неуклонным образом.

В описываемом опыте каждая из выкормок А и Б состояла из двух частей, из которых А₁ и Б₁ выкармливались в разных камерах, а А₂ и Б₂ в старших возрастах в общей камере, в которую черви Б₂ вносились после линьки на четвертый возраст через 5—6 дней после того, как в эту камеру были внесены черви А₂. Таким образом в этой камере для червей Б₂ создавался дополнительный очаг заражения в виде ранее поступивших в эту камеру червей А₂, из которых часть погибала от болезней. Но это наложение, говоря языком шелководов, одной выкормки на другую, не оказалось в данном опыте, проведенном с очень большой тщательностью, никакого влияния. Урожайность выкормок оставалась одинаковой, независимо от того, кормились ли партии червей в одной или в разных камерах. Бактериологическое исследование показало, что среди отсталых червей стрептококк был распространен почти в одинаковой мере, в какие бы сроки выкормка ни проводилась. Тем не менее весной, когда лист шелковицы был хорош и питание организма червей держалось на достаточно высоком уровне, этот стрептококк не был опасен; он стал бить червей осенью, когда ухудшилось кормовое качество листа и снизилось питание червей. Кормовое качество листа — решающий фактор, определяющий и упитанность организма червей и их сопротивляемость заболеваниям. Приписать этому важному фактору при его общем невысоком качественном уровне-некоторое лимитирующее влияние на развитие шелкопряда является вполне естественной мыслью. И если мысль о том, что существует разрыв между кормовыми качествами листа шелковицы и присущей организму шелкопряда способностью к очень быстрому росту, появилась, то она и заставляет шелковода искать пути для устранения этого разрыва.

Низкое положение жизненного температурного оптимума тутового шелкопряда, нам кажется, тоже говорит о наличии разрыва между кормовыми свойствами листа шелковицы и способностью шелкопряда к быстрым темпам роста. Наибольшая выживаемость шелковиных червей наблюдается, как это установлено всем шелководным опытом, при 22—24° С. И хотя вопрос о температурном оптимуме у насекомых изучен еще далеко недостаточно, все же такое положение температурного оптимума у насекомого — аборигена тропических и субтропических стран — определено может считаться ненормально низким. У капустной белянки, обитающей в умеренной климатической зоне, по наблюдениям Клейна, произведенным в Палестине, южной пограничной зоне ареала обитания этого насекомого, наибольшая выживаемость гусениц и куколок наблюдается при 27°, т. е. при той температуре, при которой и постэмбриональное развитие насекомого протекает с наибольшей быстротой. По данным Мэркса, производившего свои определения в более северной точке, в Берлине, температурный оптимум для гусениц капустной белянки лежит ниже — при 23°. У более южных видов (*Locusta migratoria*), по данным Предтеченского, у *Loxostege sticticalis*, по наблюдениям Кожанчикова, наибольшая выживаемость наблюдается соответственно при 37 и 32°, т. е. при тех температурах, при которых с максимальной быстротой протекает развитие этих насекомых. Низкое положение жизненного температурного оптимума у тутового шелкопряда, отрыв этого оптимума от температуры наиболее быстрого развития этого насекомого Кожанчиков склонен приписать тому, что это одомашненное насекомое не является более географически охарактеризованным видом.

При температурах жизненного оптимума, по мнению Кожанчикова, скорость работы частей организма сопряжена с наименьшей утомляемостью вследствие умеренной скорости работы, более низкой, чем при более высоких температурах; в области температур жизненного оптимума траты отдельных органов и всего организма на выпол-

нение жизненных функций находятся в наиболее полном соответствии с темпами восстановления, с темпами пополнения затрат. У растущего организма, если только узким местом не является какая-либо иная сторона жизнедеятельности, жизненный оптимум должен устанавливаться на том уровне температурной шкалы, на котором темпы роста организма, темпы его трат на построение новых органов и тканей приходят в наиболее полное соответствие с темпами поступления в организм питательных веществ; при более высоких температурах организм будет стремиться расти слишком быстро и, не получая достаточного притока питательных веществ, будет худеть, слабеть, терять в своей жизнестойкости. При температурах ниже оптимума медленно растущий организм не будет успевать перерабатывать питательные вещества, поступающие в него в слишком обильном количестве. Чем менее велика скорость поступления в организм питательных веществ, чем хуже качество корма, тем ниже должно быть и положение жизненного оптимума на температурной шкале. В опытах Усико наибольшая выживаемость гусениц шелкопряда имела место:

	В младших возрастах	В старших возрастах
В весеннем сезоне при .	23,5°	23,8°
В раннем осеннем » .	23,8—25,5°	20,0—23,8°
В позднем » » .	23,8°	20,0—23,8°

Таким образом в этом случае мы действительно имеем смещение вниз жизненного температурного оптимума по мере ухудшения качества корма. Отсюда один шаг до допущения, что температурный оптимум у тутового шелкопряда вообще снижен невысоким качеством корма.

Скорость роста, вернее стремление насекомого к быстрому росту, определяется величиной «абсолютного роста» (отношением веса тела насекомого в конце стадии развития, в данном случае личиночной, к весу тела при вылуплении из яйца; терминология Юкчи). У насекомых с неполным превращением величина абсолютного роста варьирует для изученных видов от 32 до 1080; почти

в тех же пределах она колеблется и у насекомых с полным превращением — от 43 у *Dytiscus* до 1765 у пчелы. Но у тутового шелкопряда величина абсолютного роста исключительно велика — в зависимости от породы она колеблется от 3000 до 10 000 и выше! Скорость же поступления в организм питательных веществ сильно зависит от качества корма, вообще невысокого, как мы видим, у тутового шелкопряда. Вполне естественно допустить, что здесь мы и имеем узкое место в жизни тутового шелкопряда, что здесь и происходит разрыв между внутренними стремлениями организма и внешними возможностями их осуществления.

Абсолютный рост у тутового шелкопряда, несомненно, повышен при одомашнении путем искусственного отбора; размеры кокона представляют собою хорошо видимый извне ориентир для ведения отбора; кормовое же качество тутового листа — далеко не столь легко обнаруживаемый признак; селекция в этом направлении и теперь представляет огромные трудности, раньше же она по существу просто была невозможна; поэтому корм шелкопряда остался, в сущности, столь же диким и некультурным, каким был и раньше, и своим невысоким качеством снижает стремление организма шелкопряда к быстрому росту, повышенное в условиях культуры воздействием человека. У личинок пчел, получающих специально подготовленный, легко усваиваемый корм, скорость роста тела в 2—3 раза выше, чем у гусениц тутового шелкопряда, хотя абсолютный рост значительно выше у последних, чем у первых. При специально подготовленном корме скорость роста у тутового шелкопряда может быть повышена. Так как при этом длительность личиночной стадии шелкопряда значительно укоротиться не может, то в результате более быстрых темпов роста должны увеличиться конечные размеры, достигаемые шелкопрядом и притом, видимо, в довольно сильной степени. Дело в том, что рост у тутового шелкопряда носит в некотором отношении как бы квантовый характер.

У насекомых с неполным превращением, изученных с этой точки зрения

сначала Пшибрамом, затем Бодэнгеймером, за возраст, т. е. от одной линьки к следующей, происходит удвоение веса тела: увеличение же линейных размеров тела и отдельных его частей имеет место лишь при линьках с коэффициентом $1.26 = \sqrt[3]{2}$.

Эти данные указывают, что у насекомых с неполным превращением при линьках клетками тела проделявается одно деление на две новые клетки; скорость роста при этом невелика, и в течение своей жизни насекомое линяет довольно значительное число раз.

У личинок насекомых с полным превращением рост тела происходит значительно быстрее; число линек понижено; рост тела в длину имеет место и между линьками; соответственно этому вес тела от линьки к линьке более чем удваивается, но, как это показывает Бодэнгеймер, нарастание массы тела и в данном случае происходит путем удвоения за некоторые промежутки времени; однако некоторые клеточные деления не сопровождаются более линьками; эти линьки как бы выпали из жизненного цикла насекомого. Соответствующие им клеточные деления выпасть, конечно, не могли и проделяваются клетками тела в форме как бы скрытой, латентной (табл. 2, из Бодэнгеймера).

Из таблицы видно, что в весеннем сезоне при благоприятных условиях кормления клетками тела шелкопряда в процессе его роста проделяется 13 последовательных делений на два. Осенью, при плохих условиях кормления, один темп клеточных делений выпадает (в 3-м возрасте), и шелколичные черви при окончании роста достигают вдвое меньшего веса, чем в предыдущем случае. Аналогичное явление наблюдали и мы при осенней выкормке червей породы Аожикю на грубом осеннем листе. Часть червей в нашем опыте созрела в нормальный срок — по истечении 8—10 дней пятого возраста и завилала мелкие коконы; но часть червей продолжала кормиться 5—6 лишних дней и завилала коконы вдвое более крупные. У первых, надо думать, один темп клеточных делений выпал из цикла, у вторых он удерж-

ТАБЛИЦА 2

Вес в мг шелковичных червей породы Ниппонишихи (по данным Юкчи)

Стадия развития	В ы к о р м к а			
	весенняя		осенняя	
	наблюд.	вычисл.	наблюд.	вычисл.
Вылупление из яйца	0.34	{ 0.35 0.70 1.50 3.00	0.39	{ 0.33 0.65 1.30 2.50
1-я линька	4.10	{ 6.00 11.0	4.70	{ 5.10 10.10
2-я »	22.70	{ 23.0 45.0 90.0	24.0	{ 20.0 40.0
3-я »	135.70	{ 181.0 363.0	98.0	{ 81.0 161.0
4-я »	719.3	{ 725.0 1431.0	490.0	{ 353.0 705.0
Зрелый червь	2862.0	2862.0	1410.0	1410.0

жался. Благодаря этому обстоятельству рост у шелкопряда носит как бы квантовый характер, изменяясь не непрерывно, но удваиваясь скачками вдвое при каждом дополнительном делении клеток. Конечно, на ряду с тем по общим для всех живых организмов причинам рост шелкопряда подвержен и непрерывной изменчивости.

Линьки, как известно, могут выпадать из цикла развития насекомого; при некоторых условиях могут появляться и дополнительные линьки. Если из цикла развития шелковичных червей может при некоторых условиях выпасть один темп клеточных делений, то при других условиях, надо думать, может появиться один лишний дополнительный темп. Мы еще очень плохо знаем физиологию роста шелковичных червей, мы не знаем, в какие моменты наступает деление клеток их тела и какие факторы регулируют наступление этих делений. Если бы мы сумели овладеть этим явлением, то добавление одного темпа клеточных делений в цикле развития шелковичных червей, выкармливаемых в Советском Союзе, означало бы удвоение в один год одним гигантским прыжком вверх сбора шелковых коконов в Совет-

ском Союзе. Если мы еще и не знаем факторов, определяющих наступление клеточных делений в теле шелковичных червей, то все же несомненно, что необходимым условием для появления одного дополнительного деления клеток является усиление питания организма червей, повышение качества их корма.

С разных сторон мы приходим, таким образом, к проблеме качества корма. Повышение качества корма должно повысить температурный жизненный оптимум шелковичных червей и дать нам легкую возможность проведения выкормок и в жаркое время года, в течение всего сезона вегетации шелковицы, должно дать нам таким образом возможность более полной и более рациональной эксплуатации этого растения. Повышение качества корма должно нам дать и значительное повышение урожайности выкормок шелковичных червей.

Мы приходим к заключению, что у шелководства имеются перспективы значительного движения вперед и что те нормы урожая коконов, которые в настоящее время считаются с полным основанием «предельными», могут быть значительно превышены. Главное препятствие для движения шелководства вперед за-

ключается, по нашему мнению, в кормовом качестве листа шелковицы; будучи вообще низким, оно не позволяет нам извлечь всех тех возможностей, которые таятся в организме шелковичного червя.

Пределом чаяний современных шелководов является тутовый лист того наиболее высокого кормового качества, которое бывает в более раннем весеннем сезоне и которое обеспечивает получение наиболее высоких урожаев коконов. В весеннем сезоне шелковод в стремлении поймать тот быстро текущий миг юности тутового листа, когда лист бывает наиболее нежен и питателен, проводит свои выкормки по возможности рано, теряя при этом на количестве снимаемого листа и рискуя попасть под заморозки, нанесшие в текущем году значительный ущерб советскому шелководству; в летне-осеннем сезоне при повторных выкормках, развитых главным образом в настоящее время в Японии, шелковод стремится давать червям лист, который по своему качеству хотя бы несколько приближался к весеннему листу. Но многолетняя упорная работа японских шелководов в этом направлении не дала ожидаемых результатов, по крайней мере, в практическом шелководстве, и в настоящее время в Японии, как и 30—40 лет назад урожайности летне-осенних выкормок ниже урожайности весенних выкормок на одну и ту же относительную величину; за эти 30—40 лет шелководная техника в Японии сделала значительный шаг вперед, вдвое увеличилась урожайность выкормок как весной, так и в летне-осеннем сезоне; но и при низком и при высоком уровне шелководной техники урожайность летне-осенних выкормок систематически снижалась по отношению к урожайности весенних выкормок упорным действием какого-то фактора, которое японские шелководы так и не могли преодолеть. Этот фактор — то сезонное ухудшение кормовых свойств листа, о котором мы говорили выше. Те различные приемы растениеводческого характера, с помощью которых японские шелководы пытались преодолеть действие этого сезонного фактора, не привели и, по нашему мнению, и не могут привести

к вполне удовлетворительным результатам.

Прямая борьба приемами радикального характера против сезонного ухудшения кормовых свойств листа по существу вообще невозможна, так как сезонное ухудшение кормового качества листа является следствием старения листа, наступающего с неизбежной биологической закономерностью. «Жить — значит умирать»,¹ говорил Энгельс. Явления смерти неразрывно связаны с явлениями жизни; лист шелковицы не составляет исключения — живя, он непрерывно умирает и, едва развернувшись весной, уже начинает стареть. Явления старения листа затем развиваются прогрессивно и неуклонно на всем протяжении сезона вегетации шелковицы вплоть до того момента, когда, омертвев вполне и отдав стволу растения последние питательные резервы, пожелтевший лист упадет с дерева на землю.

Параллельно с этими явлениями старения столь же прогрессивно и неуклонно идет на всем протяжении сезона вегетации и ухудшение кормовых свойств листа. Явления старения сопровождаются повышением содержания в листе минеральных элементов, клетчатки, растворимых углеводов, жира и понижением содержания фосфорных соединений, белков и аминокислот. Самый состав белков при этом, по данным Киши, подвергается качественным изменениям: при старении в белках листьев шелковицы понижается содержание азота диаминокислот и амидов, увеличивается содержание азота моноаминокислот, гумина и азота, не растворимого в соляной кислоте. Переваримость белков листа под действием кишечного сока шелковичных червей при этом понижается. В результате всех этих процессов в листе, происходящих неизбежным образом, в течение сезона понижаясь как поедаемость, так и усвояемость листа.

В Японии широко распространены обходные меры борьбы против старения тутового листа, заключающиеся в раз-

¹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. Изд. 6, Партиздат, Москва, 1933, стр. 10.

личных видах подрезки шелковицы, побуждаемой таким образом выгонять взамен срезанных новые побеги с более молодым листом. Даже если оставить в стороне вопрос о тождестве молодого листа шелковицы в весеннем и в осеннем сезоне, то все же следует сказать, что подрезка, как способ омоложения листа, не может дать в полной мере удовлетворительных результатов, так как содержит в себе внутреннее противоречие — пока молоды и малы побеги, они несут на себе и немного листа; если же мы будем давать время отрастать побегам, то в листьях начнутся неизбежные явления старения, и качество листа будет резко и быстро ухудшаться на молодом еще побеге в направлении от его верхушки к основанию. Та наиболее благоприятная комбинация свойств, которая имеет место весной, когда по всей длине побега, отросшего за предыдущий сезон вегетации, развертываются молодые, нежные листья, таким образом не достигается; подрезка не достигает таким образом своей цели. Итти здесь нужно иными путями.

Но прежде чем искать этих новых путей, приходится, как это ни странно, поставить себе вопрос, желательно ли вообще для шелковода повышение кормовых свойств листа шелковицы. В современном шелководстве широко распространено учение, разработанное главным образом японскими шелководами, заключающееся в том, что шелколичного червя в каждом возрасте следует кормить листом «надлежащего» качества, не менее, но и не более питательным, чем следует. В первом случае организм плохо питающегося червя слабеет и становится легкой добычей болезней. Во втором случае червь сильно полнеет, жиреет, но эта полнота ему не впрок: червь делается легко восприимчивым к заболеваниям. Из русских авторов к аналогичным результатам пришел проф. Демяновский с сотрудниками.

И в самом деле, когда мы пытались кормить шелколичных червей листом, подвергнутому искусственной обработке, имевшей целью повысить кормовые свойства листа, мы получили хороший прирост червей, но сами черви при этом гибли весьма исправным образом.

Но совсем иную картину мы получили в том случае, когда мы стали проводить кормление червей, считаясь с явлениями стадийности в их развитии. Эти явления в наших опытах, поставленных пока только в одном осеннем сезоне, обнаружались с необычайной отчетливостью при следующих условиях.

Черви первые два дня возраста (пятого или четвертого) кормятся листом с пониженными кормовыми свойствами (в нашем случае грубым осенним натуральным листом шелковицы); затем черви переводятся на лист с повышенными кормовыми свойствами (в нашем случае на автолизированный лист). При этих условиях, черви, слабо увеличившиеся до того в размерах, за одну ночь вытягиваются в длину почти вдвое, оставаясь при этом узкими, как угри; гофрированная до того кутикула при этом расправляется и становится гладкой; межсегментарные перепонки растягиваются до отказа. В остальные 5—8 дней возраста черви растут уже в толщину. Таким образом, в течение развития червей внутри возраста наблюдаются две стадии роста. Вслед за линькой наступает «стадия удлинения»; во время этой стадии в теле червя происходят какие-то процессы, подготавливающие рост тела в длину, который и происходит с большой быстротой по окончании стадии удлинения, если мы в этот момент переведем червей с мало питательного корма на корм более питательный. Вслед за стадией удлинения наступает «стадия утолщения» или «ожирения», во время которой тело червя растет почти исключительно в толщину. В течение стадии удлинения червей следует кормить мало питательным кормом, не способствующим преждевременному ожирению тела и не вызывающим нарушения тех процессов, которые происходят в это время в теле насекомого; в течение же стадии утолщения допустим усиленный раскорм червей.

То расправление гофрированной кутикулы, которое у более примитивных, более типичных в этом отношении, более медленно растущих насекомых и других членистоногих происходит в конце линьки, у тутового шелкопряда имеет место в конце стадии удлинения; оба

эти моменты соответствуют в этом отношении друг другу. Можно сделать до некоторой степени вероятное допущение, что у тутового шелкопряда, в результате его эволюционного процесса, некоторое число линек выпало из цикла развития; поэтому каждая из наличных оставшихся четырех линек личиночной стадии шелкопряда концентрирует в себе несколько ординарных, типичных линек членистого и ни по длительности, ни по масштабу происходящих процессов не уместается более ни в хронологических пределах собственно личиночного процесса, ни в объемных размерах линяющего организма и, как бы трансгрессируя, захватывает часть того отрезка в развитии червя, который называется «возрастом». Стадия удлинения является, с одной стороны, продолжением процесса линьки: во время нее в теле насекомого совершаются некоторые из тех процессов, которые в типичном случае происходят во время самой линьки и во время которых насекомое не питается; но, с другой стороны, стадия удлинения является началом периода активного питания, периодом быстрого нарастания живого веса тела, в течение которого насекомое должно питаться как можно лучше. Совмещающая в себе два противоречивых признака стадия удлинения является критическим периодом в развитии шелкопряда, требующим особого режима, особенно осторожного в это время обращения с выкармливаемым насекомым. Если мы не ослабим в это время неправильным обращением стойкости организма червя, то на стадии утолщения допустимо усиленное раскармливание червя; сопротивляемость организма червя заболеваниям при этом не только не должна ослабеть, но, наоборот, вследствие усиленного питания должна возрасти. При этих условиях в наших опытах, проводившихся, как указывалось, в осеннем сезоне, мы получили снижение смертности червей по сравнению с контрольными выкормками. Следует при этом отметить, что черви кормились в комнате, в которой предыдущие две выкормки почти полностью погибли от чахлости и желтухи; дезинфекции комнаты не производилось: комната была пропитана стрептококком и

вирусом желтухи, и тем не менее стрептококк стал не опасен для наших червей, как не опасен он бывает весной, когда условия кормления червей бывают хороши.

Таким образом, при постадийном способе кормления червей, видимо, возможен усиленный откорм червей. Но какими способами возможно было бы повысить кормовое качество тутового листа, которое, как мы видели, вообще является низким? Поучимся у природы, сумевшей, не прибегая к секатору, решить проблему усвоения организмом животных грубых растительных кормов. Жвачные, являясь наиболее приспособленными в этом отношении животными, способны питаться самыми грубыми видами растительных кормов; основной пищеварительный процесс протекает у них так же, как и у шелкопряда, но у жвачных в передних частях пищеварительного канала происходит тщательная подготовительная обработка съеденного корма, в результате которой значительно повышается переваримость корма при последующем действии на него пищеварительных соков животного. Эти подготовительные процессы отсутствуют в пищеварении шелкопряда. Почему в этом случае мы не можем искусственным образом сделать за тутового шелкопряда тот шаг вперед в эволюции, который был сделан другими животными, но который в силу причин чисто специфического характера не был сделан самим тутовым шелкопрядом? Почему мы не можем в этом случае, по слову Карла Маркса, несколько изменить, подправить природу? Ведь у жвачных главная подготовка корма происходит в рубце, своего рода бродильном чане, в котором усвояемость корма повышается благодаря процессам автолиза и брожения. Почему мы не можем придать шелкопряду червь искусственным образом этот бродильный чан, повысить предварительно усвояемость корма путем автолиза или микробного брожения и затем давать шелкопряду уже подготовленный корм? Оставим пока в стороне процессы брожения и в порядке последовательности, на которой так горячо настаивал в своем предсмертном обращении покойный

И. П. Павлов, поставим более простой вопрос об использовании процессов автолиза для повышения кормовых свойств тутового листа. За описанием того, что представляют собою явления автолиза, мы отсылаем читателя к статье Благовещенского, опубликованной в 1933 г. в «Природ»». Здесь же мы скажем, что явления автолиза или посмертного самопереваривания ткани начинаются с отмирания протоплазмы клеток и заключаются в переходе сложных высокомолекулярных соединений под действием ферментов самой ткани в соединения более простые, более растворимые, более легко диффундирующие и легче всасываемые по этой причине стенкой кишечника.

Для наших опытов мы брали умышленно самый грубый осенний лист (сентябрьский), сильно пораженный, кроме того, мучнистой росой. В этом листе мы стремились двумя способами вызвать отмирание протоплазмы клеток и наступление автолиза без изменения в худшую сторону и без того низкой поедаемости листа шелковичным червем. При первом способе лист кладется в воду при комнатной температуре; через некоторое время протоплазма клеток листа отмирает, в листе начинается автолиз; вода, в которой лежит лист, окрашивается в зеленый цвет благодаря выходу хлорофилла из отмерших клеток в воду. В этот момент лист вынимается из воды и скормливается шелковичным червям. Начавшийся в воде выход продуктов самопереваривания листа из тканей листа в окружающую среду автоматически продолжается в кишечнике червя.

При втором способе лист опускается на несколько минут в воду, нагретую до 50°. Протоплазма клеток листа при этом убивается, ферменты остаются; в листе начинается автолиз. Лист вынимается из воды и, когда остынет, скормливается червям. При этом лист под действием горячей воды несколько размягчается и хорошо отмывается от пыли.

Оба способа дали в общем одинаковые результаты:

а. Под действием автолиза значительно увеличивается поедаемость листа; самый грубый осенний лист после

описанной обработки жадно поедается червями и нередко съедается весь за исключением черешков, самых крупных жилок и огрызков.

б. Рост шелковичных червей при кормлении автолизированным листом значительно усиливается. Черви, получавшие в нашем опыте автолизированный лист в течение двух последних дней четвертого возраста и 6—8 последних дней пятого возраста, а все остальное время своего развития кормившиеся натуральным листом, дали коконы вдвое тяжелее тех, что были завиты червями, получавшими в течение своего развития при одинаковой его длительности только натуральный, необработанный лист. Кокконы, завитые нашими опытными червями, по объему несколько превосходили коконы весенней выкормки той же породы и содержали в себе столько же шелка, сколько и эти последние коконы. Но в весеннем сезоне черви в течение всего своего развития получали лист высокого кормового качества; нами же были взяты для опыта плохо откормленные черви, кормившиеся почти до конца четвертого возраста грубым, мало питательным листом. И тем не менее в нашем опыте за последние два дня четвертого и последние 6—8 дней пятого возраста черви откормились до того, что завили даже более крупные коконы, чем коконы весенней выкормки. Мы имеем таким образом основания сказать, что под действием автолиза кормовые свойства осеннего листа повышаются до уровня свойств весеннего листа, если не выше. Мы не считаем при этом, что нами в наших первых опытах, носивших характер разведки и поставленных в небольшом масштабе, удалось с первого раза найти наилучший, технически наиболее правильный рецепт автолиза листа. При дальнейшей разработке способа, наверное, могут быть достигнуты более превосходные результаты.

в. При кормлении автолизированным листом выживаемость шелковичных червей, как об этом говорилось выше, повышается, если только кормление червей проводится поэтапным образом.

Таким образом проблема превращения грубого осеннего листа шелковицы

в удобоусвояемый корм, охотно поедаемый шелковиными червями, нами, по крайней мере, в первом приближении, видимо, решена. Кормовые ресурсы советского шелководства этим значительно увеличиваются. Мы имеем также все основания думать, что автолизация листа должна значительно повысить кормовые свойства и того весеннего листа шелковицы, качество которого современными шелководами считается наиболее высоким. Урожайность весенних выкормок при автолизации кормового листа также должна значительно возрасти. Автолизация листа позволит проводить их в более поздние сроки и вывести из-под угрозы заморозков.

Оправдаются ли соображения, развитые в этой статье и получит ли советское шелководство возможность в ближайшие годы значительно увеличить свою продукцию?

Возможность ошибки принципиального характера в наших построениях нам кажется исключенной. Окончательная же проверка придет со стороны упрямых фактов. В текущем году при Ср.-Азиатском Н.-иссл. институте шелководства в Ташкенте будет широко развернута опытная проверка высказанных в статье положений. О результатах этой проверки мы не замедлим сообщить читателям «Природы».¹

¹ Любителей шелководства, которые пожела-ли бы в текущем году легко убедиться на 100—1000 червях в преимуществах нового спо-соба кормления, просим обращаться за ин-струкциями в Ср.-Аз. Н.-иссл. институт шел-ководства в Ташкенте.

Литература

1. Благовещенский, А. В. Автолиз. При-рода №№ 5—6, 1933.
2. Bodenheimer, F. S. Über Regelmässig-keiten im Wachstum der Insekten. II. Das Gewichtswachstum. Zeit. f. wiss. Biol. Abt. D, 126, 554—574, 1932.
3. Демяновский, С., Прокофьева, Е. и Филиппова, Л. Влияние степени зрелости листьев шелковицы на жизнеспособность червей и качество коконов и нити. Зоол. журн., XII, 1—31, 1931.
4. Kishi, Y. Studies on the Constituents of the Mulberry Leaves, especially on the Pro-tein. Part XI. Journ. of the Agric. Chem. Soc. of Japan, 12, 43—44, 1936.
5. Klein, H. Z. Studien zur Ökologie und Epidemiologie der Kohlweisslinge. Zeit. f. angew. Entom. 19, 395—448, 1932.
6. Kozhantschikow, I. W. Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens. II. Über die Temperaturabhängigkeit in einzel-nen physiologischen Prozessen und ihre Beziehung auf das Temperaturoptimum des Lebens. Zeit. f. ang. Ent. 20, 590—610, 1934.
7. ——— V. Über die Beziehung der Entwick-lungsgeschwindigkeit zum vitalen Opti-mum bei Insekten. Zeit. f. ang. Ent. 22, 452—462, 1936.
8. Maerks, H. Untersuchungen zur Ökologie der Kohlweisslinge (*Pieris brassicae* L.). I. Die Temperaturreaktion und das Feuchtig-keitsoptimum. Zeit. f. Morph. u. Ökol. 28, 692—721, 1934.
9. Накадзима. О качестве листа шелковицы (на яп. яз.). Санши Гаку Хоо, 1934.
10. Поярков, Э. Ф. Экология выкормки шелковиных червей. Соц. наука и тех-ника № 9, 1935.
11. ——— Повышение кормовых свойств листа шелковицы. Отчет САНИИШ, 1936.
12. Степаньянц, А. Г. Испытание профи-лактических мер в выкормке с наложением партий. Отчет САНИИШ, 1932.
13. Усико. Цит. по реферату о работе на яп. яз. в Санши Гаку Хоо, 1934.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ и СТРОИТЕЛЬСТВО СССР

ОЛЕНЕВОДСТВО НА НОВОЙ ЗЕМЛЕ

В. Д. АЛЕКСАНДРОВА

Всего лишь 70 лет тому назад Новая Земля была пустынным, необитаемым островом. Несмотря на то, что открытие Новой Земли русскими относится, вероятно, еще ко времени первых морских плаваний новгородских ушкуйников, и Виллем Баренц, посетивший Новую Землю в 1593 г., видел повсюду следы пребывания русских в виде крестов и избышек новых и старых; несмотря на то, что промышленники на своих утлых парусных судах ходили ежегодно к берегам Новой Земли заниматься зверобойным промыслом, постоянных поселений не было там до 1869 г. Бывали случаи зимовок, часто вынужденных. Известно, что в губе Строгановой поселилась семья Строгановых, бежавшая с материка по политическим причинам, но она вся погибла от цынги. Розыслов¹ пишет, что «здесь никто не утвердил и утвердить, кажется, никто собственно волею не захочет постоянное себе жилище». Лишь в 1869 г. на Новой Земле поселился ненец Фома Вылка, а в 1887 г. правительство поселило 7 семей ненцев (всего 35 человек) в первом вновь выстроенном становище Малые Кармакулы. Снабженное примитивными орудиями лова и такими же транспортными средствами, живущее в период промысла в чумах или в крохотных избышках, выстроенных из плавника, население эксплуатировалось царским правительством, скупавшим продукцию по низким ценам, и русскими и норвежскими купцами, выменивавшими пушнину на спирт. К 1920 г. на Новой Земле было

4 становища и 99 чел. населения. После упрочения в Северном Крае Советской власти Новая Земля вступила в эпоху быстрого экономического и культурного расцвета. Выросла сеть становищ и промысловых домиков, раскинувшаяся по всему западному побережью от Карских Ворот до м. Желания и по Карской стороне; на смену чумам пришли просторные, светлые дома; вместо одной шлюпки на несколько человек и легких стрельных лодочек новоземельские промышленники, объединенные в артели, располагают промысловым флотом моторных ботов, лодок и кунгасов различной мощности в количестве 65 единиц; в Матшаре в 1932 г. выстроена больница на 30 коек, в каждом становище имеются медпункты, в ст. Белушья губа функционирует школа-интернат, организовано восемь радио-метеорологических станций (из них 4 за последние 3 года) и т. д. В корне изменилось лицо Новой Земли, превратившейся из далекой, хищнически эксплуатируемой царской колонии в полноправную часть нашего социалистического государства.

Быстрый рост населения (398 чел. в 1935 г. против 99 в 1920 г.) выдвинул проблему снабжения новоземельских островов свежим мясом. В прежнее время мясом и шкурами снабжали новоземельцев дикие олени, в изобилии водившиеся на Новой Земле. О былом количестве «дикарей» свидетельствуют следующие цифры: Пахтусов 22 сентября 1832 г. видел у своей избы в г. Каменке стадо оленей в 500 голов,¹ зимой 1881/82 г.

¹ Извлечение из журнала штурмана Розыслова, зимовавшего на Новой Земле в 1768 г. (Адм. департам. 1820, ч. 4).

¹ А. К. Пахтусов (дневник). Записки Гидрографического департамента, 1842 г., ч. I, и 1844 г., ч. 2.

на Карской стороне 7 промышленников добыли 700 оленей,¹ за время с 1891 по 1923 г. с Новой Земли было вывезено 8620 оленьих шкур.² Но благодаря хищническому промыслу количество оленей катастрофически уменьшилось, и остатки их с лучших пастбищ южного острова были оттеснены в горы и на северный остров Новой Земли. В 1932/33 г. на Новой Земле было добыто всего 90 оленей, из них 70 на северном и только 20 на южном острове. Чтобы исправить последствия хозяйничанья царского правительства, Севкрайисполком по ходатайству Арктического института специальным постановлением от 15 мая 1934 г. запретил всякую охоту на дикого оленя на Новой Земле до 1939 г.

После падения промысла «дикого» снабжение Новой Земли мясом и шкурами началось производиться с о-ва Колгуева, для чего был организован ледокольный рейс. Необходимость посылки ледокола вызывается тем, что забой оленей на Колгуеве происходит в октябре и штормовая осенняя погода, быстро надвигающееся «темное время», возможная встреча со льдами создают опасность для обычного, неледокольного типа судна. Создание на Новой Земле своего оленеводства, способного снабдить новоземельское население мясом и шкурами, является не только средством рационального использования пастбищных ресурсов острова, но также обеспечивает возможность ликвидации дорого стоящего осеннего ледокольного рейса и посылки взамен его простого судна в более удобное для навигации время. Исходя из этих соображений, в 1928 г. была произведена первая попытка создания на Новой Земле стада домашних оленей: с Колгуева было привезено 72 головы и выпущено на Гусиную Землю. К весне 1929 г. в стаде осталось 34 оленя, причины убыли — неизвестны. Ко времени отела от 8 важенок и 3 сыриц появилось 8 телят; таким образом после отела в стаде насчитывалось 46 оленей. Летом 1929 г. с Колгуева на п/х «Революция» снова были привезены олени в количестве 80 го-

лов, и на 1 XI 1929 г. в новоземельском стаде числилось 134 оленя, распределяющихся по половозрастным группам следующим образом:

Быков	57
Хор	10
Лончаков	4
Важенок	52
Сыриц	3
Телят	8
Всего	134

За зиму 1929/30 г. убыль в стаде равнялась 32 головам, в том числе 17 оленей было убито на мясо для школы и больницы, и 6 оленей задрано собаками. Приплод весной 1930 г. достигал 40 голов, причем 19 телят были задраны собаками промышленников, а 4 теленка песцами и совой. Таким образом после отела в стаде оставалось всего 119 оленей.

Мы видим, что в 1928/29 и в 1929/30 гг. происходило уменьшение поголовья стада. Причины этого явления лежат в организационных неполадках: стадо было поручено одному пастуху, который держал его недалеко от становища на пастбищах, мало пригодных для зимней пастбы. Частые отлучки пастуха в становище оставляли стадо без надзора, вследствие чего в 1929/30 г., как сказано выше, 6 крупных оленей и 19 телят были задраны собаками, а 4 теленка — песцами и совой (всего 29 голов или 17% к поголовью стада в начале года + отел). Одной из причин такого отношения пастуха к своим обязанностям являлась плохая его обеспеченность. Так, напр., для жизни в стаде ему был предоставлен суконный чум. Это на Новой Земле, где скорость ветра достигает 40 м/сек при температуре ниже —20°! Кроме того в тяжелых новоземельских условиях одному пастуху даже в небольшом стаде слишком трудно справиться с порученной ему работой. Начиная с 1930/31 г., когда охрана стада была поручена двум пастухам и по указанию геоботаника А. И. Зубкова был расширен район кочевий, прирост стада стал положительным. Следует, однако, отметить, что много существенных недостатков организационного порядка не устранено до сих пор: плохой контроль над пастухами, плохо налаженный учет движения

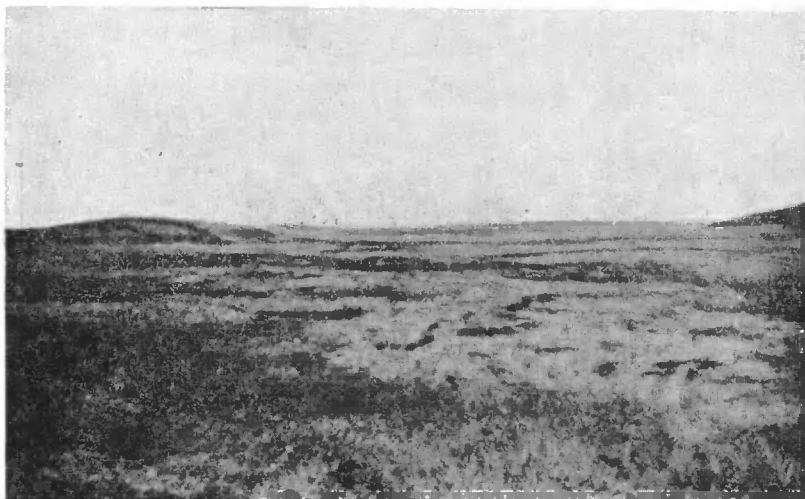
¹ Н. В. Кривошея. Заметки о новоземельской фауне. Природа и охота, кн. XI, 1884 г.

² А. И. Зубков. Дикие олени на Новой Земле, Тр. Арктич. инст., т. XXII, 1935 г.

поголовья стада, отсутствие компетентного лица, которое руководило бы повседневно работой пастухов, и как следствие этого, плохо производившийся ремонт стада и т. д. Эти недостатки, несмотря на неоднократные указания на них научных работников Всесоюзного Арктического института, до сих пор не устранены.

Первые два года новоземельское опытное стадо паслось на совершенно неиз-

кова произвела съемку пастбищ Гусиной Земли; в этом же году Зубков совершил рекогносцировочный выезд на о. Междушарский и на Карскую сторону Новой Земли. Летом 1932 г. геоботанический отряд научно-промысловой экспедиции ВАИ под начальством В. Д. Александровой обследовал пастбища Карской стороны между рр. Савиной и Абросимовой по двум пересечениям — р. Ро-



Фиг. 1. Гусиная Земля. Фот. А. И. Зубкова.

веданной территории. Карты Гусиной Земли не существовало, о фитоценозах, слагающих ее растительность, не было никакого представления. Для того чтобы не продолжать пастбу стада вслепую, необходимо было составить карту Гусиной Земли, изучить ее растительность, дать план использования пастбищ, для чего в 1930 г. на Новую Землю был командирован геоботаник А. И. Зубков. Произведя рекогносцировочное обследование Гусиной Земли, Зубков в этом же году сделал вывод, что Гусиная Земля, обладая большой площадью прекрасных летних пастбищ, не может служить базой для зимней пастбы оленей вследствие малого количества лишайниковых пастбищ и большой заносимости их снегом, поэтому для дальнейшего развития оленеводства необходимо освоение новых пастбищных районов. Летом 1931 г. геоботаническая экспедиция под начальством А. И. Зуб-

гачева — р. Савина и р. Нехватова — р. Савина. Зимой 1932/33 г. Александрова изучила зимнее состояние пастбищ на Гусиной Земле и о. Междушарском, летом 1933 г. ею была произведена геоботаническая съемка о. Междушарского, и, наконец, А. И. Зубков зимой 1934/35 г. обследовал состояние снегового покрова на Карской стороне, от р. Абросимовой до мыса Меньшикова, и в южной части Новой Земли. Результатом научно-исследовательских работ явились определенные выводы о возможности развития оленеводства на Новой Земле.

Северный остров Новой Земли и северная часть южного острова непригодны для оленеводства в силу их гористости, но в южной половине Новой Земли, начиная от широты Северного Гусиного Носа на западе и р. Абросимовой на востоке, только срединная горная часть является непастбищной площадью, а на западном, восточном и южном побережьях имеются

большие равнинные пространства, где нет препятствий для разведения домашних оленей. К ним относятся: Гусиная Земля, о. Междушарский, Карская равнина и южная часть Новой Земли, к югу от губы Пропащей.

Полуостров Гусиная Земля и о. Междушарский имеют равнинный рельеф с сопками и невысокими грядами, не превы-

дущих их выветривания: мелкой сланцевой щебенке с большей или меньшей примесью глинистых частиц. Растительность отличается преобладанием лишайниковых тундр над другими тундровыми формациями, причем большинство лишайниковых тундр представлено ягельниками [тундры с *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm., *Cl. rangiferina* (L.) Web.].



Фиг. 2. Аргиш оленей в долине р. Рогачевой. Фот. А. И. Зубкова.

шающими на Гусиной Земле 225, а на о. Междушарском 100 м над ур. м. Растительность их — преимущественно мохово-травянисто-кустарничковые пятнистые тундры, развитые на перемытых трансгрессией моря моренных отложениях, представленных суглинками, смешанными с галькой, валунчиками со сланцевой щебенкой или с более крупными обломками горных пород. Большую площадь занимают также болота.

Карская равнина, шириной до 40 км, расположенная по Карской стороне, к югу от р. Абросимовой, и граничащая на западе с Новоземельским центральным хребтом, характеризуется уже иным ландшафтом. Рельеф расчленен на плоские грядообразные увалы, плащ четвертичных отложений развит слабее, в большинстве случаев на поверхность выходят глинистые и известково-глинистые сланцы и растительность развивается на про-

Южная часть Новой Земли (к югу от губы Пропащей) представляет собою обширную холмистую равнину, в районе, примыкающем к мысу Меньшикова, сильно заболоченную. Горная область заканчивается у горы Пропащей (здесь она сдвинута к западному побережью), Новоземельский «хребет» в истоках р. Восточной представляет собой плоскую возвышенность высотой всего 110 м над ур. м. и у р. Кумжи превращается в цепь холмов с высотами не более 50—70 м над ур. м.

На Гусиной Земле и о. Междушарском преобладают пастбища с зеленым кормом, на Карской же стороне большая часть территории занята пастбищами с лишайниковым кормом, причем значительная доля их относится к ягельникам I бонитета. Следующая таблица дает сводку площадей пастбищ по районам, изученным за летние периоды работ.

ТАБЛИЦА 1
Площади пастбищных районов южного острова Новой Земли

Обследованные районы		Пастбища с зелен. корм.		Пастбища со смешанн. корм.		Пастбища с лиш. кормом	
		площадь, в га	%	площадь, в га	%	площадь, в га	%
Западная сторона	Гусиная Земля	77 400	—	63 500	—	13 000	—
	О. Междушарский	56 000	—	—	—	12 000	—
Итого по западной стороне		133 400	60	63 500	29	25 000	11
Восточная сторона	Карская равнина между реками Абросимовой и Савиной	15 400	17	6 200	7	68 000	76

На Карской стороне ягельный район продолжается и южнее р. Савиной. По Зубкову¹ пастбища оленей в зимнее время можно по всей Карской стороне от р. Абросимовой до р. Кумжи.

Как известно,² нельзя производить классификацию пастбищ и судить об их качестве и сезонности на основании учета одной растительности, не принимая во внимание других факторов (рельеф, качество грунта, снеговой покров и т. д.). На Новой Земле это положение выступает особенно резко. Зима здесь настолько продолжительна и сурова, снеговой покров на пастбищах столь сильно уплотняется благодаря жестоким ветрам, что наиболее важным фактором при определении сезонности и качества пастбищ является состояние снегового покрова.

К зимним пастбищам на Новой Земле следует относить участки, не лишенные поедаемой в зимнее время растительности и покрываемые снежным покровом такой глубины и плотности, что эта растительность может быть доступной оленю в течение всей зимы. В пределах выделенной на основании этого важного признака территории должна производиться бонитировка зимних пастбищ по данным запаса лишайниковых кормов

и подснежных зеленых кормов. Поэтому тундры, в напочвенном покрове которых совершенно отсутствуют лишайники, но развит травянисто-кустарничковый ярус, относятся к зимним пастбищам, если снеговой покров на них удовлетворяет указанным требованиям, в то же время ягельники, покрываемые слишком плотным снегом, не являются зимними пастбищами и должны быть отнесены к осенним или весенним пастбищам. Ясно, что без изучения зимнего состояния пастбищ строить план их использования на Новой Земле невозможно.

Зимой 1932/33 г. Александрова произвела обследование снегового покрова на Гусиной Земле и о. Междушарском; зимой 1934/35 г. Зубков изучил зимнее состояние пастбищ на Карской стороне и в южной части Новой Земли. В результате этих работ выяснилось, что снеговой покров на Карской стороне более благоприятен для пастбы оленей, чем на западном побережье.

На Гусиной Земле уплотнение снегового покрова ведет к быстрому уменьшению доступности пастбищ (плотность снега во вторую половину зимы доходит до 0.48—0.50). Наблюдения автора этой статьи позволили разбить весь снежный период года на следующие сезоны: 1) позднеосенний (октябрь—ноябрь), снег не препятствует кормодобыванию; 2) раннезимний (декабрь—январь), пастбища доступны при глубине снега до 40 см; 3) позднезимний (февраль—март—апрель), пастбища доступны приглу-

¹ А. И. Зубков. Новоземельское оленеводство, 1935 г. (фонды Арктич. инст.).

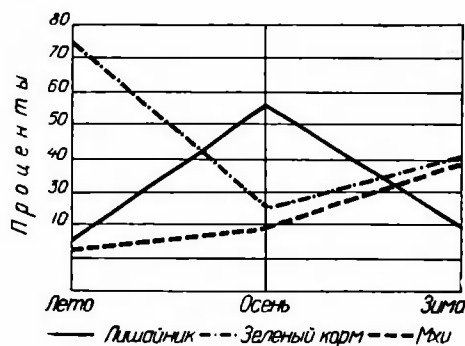
² См. Б. Н. Городков, «Об основаниях и методах хозяйственной классификации и бонитировки оленьих пастбищ», Сов. бот., № 1, 1934.



Фиг. 3. Центральный Новоземельский хребт близ истоков р. Савиной. Фот. автора.

бине снега до 20 см; 4) предвесенний (май), пастбища доступны при глубине снега до 50 см.

Табл. 2 приводит данные по глубине снега для различных типов тундры Гусиной Земли и связанной с нею сезонности пастбищ.



Фиг. 4. Соотношение кормовых групп в рубце оленя в различные сезоны года.

Из приведенных данных следует, что уже в феврале из пастбищного фонда Гусиной Земли выпадают почти полностью лучшие ягельники и в распоряжении оленей остаются тундры с весьма малым количеством лишайников. Поэтому питание оленя ухудшается, из рациона его в значительной степени выбывают лишайники, побуждаемый голодом он начинает есть буквально все, что ему удастся откопать из-под снега,

в том числе и мхи. Анализ содержимого рубца показал следующее соотношение кормовых групп в пище оленя на Гусиной Земле в разные сезоны года.¹ (фиг. 4).

Как видно из этой диаграммы, в летнее время в пище оленя преобладает зеленый корм (74%); осенью, когда зелень грубеет и увядает, поедаемость ее резко падает и в то же время повышается удельный вес лишайников (до 56%). Зимой, когда лишайниковые пастбища все больше становятся недоступными из-за уплотнения снегового покрова, снова падает содержание лишайников (до 20%), увеличивается количество зеленого корма (41%) и сильно возрастает количество мхов (39%), являющихся непереваримой частью пищи. Таким образом, в зимнем рационе оленя на Гусиной Земле главную роль играют зеленые подснежные корма. От недостатка корма происходит падеж части оленей, остальное стадо приходит к весне в истощенном состоянии, и только исключительно благоприятные условия летней пастбы дают возможность оленям быстро оправиться после тяжелой зимы. Часто случаящаяся на Гусиной

¹ В. Д. Александрова. Летний корм оленей на Гусиной Земле (Новая Земля). Тр. Арктич. инст., т. XXII, 1935, и того же автора «О зимнем питании домашнего оленя на Н. Земле». Сов. оленев., вып. IX (печатается).

ТАБЛИЦА 2

Глубина снега на пастбищах Гусиной Земли и сезонность их использования

Тип тундры ¹	Покрытие, в %		Положение в рельефе	Глуб. снега, в см			Сезонность использования
	вся раст.	лишайн.		наибольш.	наименьш.	средн.	
Каменисто-щебнистая тундра	20—38	5	Вершины щебнистых сопок, крутые перегибы склонов	0	20	10	Непастбищная площадь
Пятнистая тундра на тяжелых суглинках	55	4	Вершины и пологие склоны сопок	0	105	31	Позднеосенний и раннезимний сезон (октябрь-январь), частично позднезимний (февраль-апрель)
То же, на вершинах и верхних частях склонов	47	0.4	Вершины и верхние части склонов сопок	0	30	16	Вся зима
Пятнистая тундра на щебнисто-суглинистых почвах	65—70	24—29	Возвышенные участки с горизонтальной или слегка покатой поверхностью	25	95	43	Позднеосенний и раннезимний сезоны (октябрь-январь). Единично позднезимний
Болота и торфяно-суглинистая тундра	90—95	+	Замкнутые котловины, заболоченные пологие склоны, плоские обширные депрессии	20	130	57	Позднеосенний сезон (X, XI), частично раннезимний (XII—I), единично позднезимний (февраль-апрель)

Земле гололедица, ежегодно поражающая почти лишённые растительности вершины щебнистых сопок, а нередко охватывающая и часть пастбищной территории, также отрицательно отражается на состоянии стада.

Таким образом, Гусиная Земля мало пригодна для зимней пастбы оленей, зимняя ее оленеемкость не превышает 500—600 голов. Пастбища о. Междушарского также сильно заносятся плот-

ным и глубоким снегом, поэтому и тот небольшой запас лишайниковых кормов, который есть на нем, может быть использован лишь в незначительной степени. Зимняя оленеемкость Междушарского в случае полного отсутствия гололедицы не превышает 300 голов.

На Карской стороне, как уже говорилось, имеются большие площади нетронутых пастбой ягельников, и снеговой покров гораздо более благоприятный, чем на западной стороне. Исследования А. И. Зубкова показали, что в районе между реками Абросимовой и Кумжей во вторую половину зимы наблюдается следующее распределение снегового покрова:

¹ Подробное описание типов тундр Гусиной Земли см. у Зубкова (А. И. Зубков. Тундры Гусиной Земли. Тр. Бот. музея Академии Наук, т. XXV, Лгр., 1932, и А. И. Зубков. Оленеводство и олени пастбища на Новой Земле. Тр. Арктич. инст., т. XXII, Лгр., 1935).

ТАБЛИЦА 3

Глубина снегового покрова на Карской стороне

Элементы рельефа	Глубина, в см	Плотность
Плоские вершины холмов, увалов	26	0.33
Верхние части склонов .	17	0.33
Средние » » .	44	0.31
Нижние » » .	46	0.33
Низины	42	0.32

Из приведенных данных видно, что снеговой покров здесь распределен более равномерно и плотность его меньше, чем на Гусиной Земле.

А. И. Зубковым¹ установлена следующая зависимость между плотностью снега и доступностью пастбищ:

Плотность 0.2 — пастбища доступны при глубине снега больше 50 см.

Плотность 0.3 — пастбища доступны при глубине снега не больше 50 см.

Плотность 0.4 — пастбища доступны при глубине снега не больше 20 см.

При сравнении этих данных с показателями для глубины снега (табл. 3), становится ясным, что большая часть лишайниковых тундр Карской стороны, которые занимают вершины и склоны увалов, оказывается доступной оленям в течение всей зимы.

Разница в снеговом покрове Западной и Карской сторон объясняется некоторыми особенностями новоземельского климата. Благодаря наличию зимой к северо-западу от Новой Земли области пониженного давления, в зимнее время происходят частые движения воздуха с юго-востока на северо-запад. Переваливая через новоземельскую горную страну, ветер усиливается, и, преувращаясь в знаменитую бору, обрушивается с силой урагана на западное побережье, причем в это же время на восточной стороне скорость его невелика.

Часто повторяющиеся восточные ветры уносят с Карской стороны снег в горы и на западную сторону, где бора, дующая со скоростью до 40 м в секунду и

продолжающаяся иногда до двух недель под ряд (с небольшими затишьями), чрезвычайно уплотняет его. Снег совершенно теряет облик, столь характерный для средних широт и лесной зоны пушистой пелены. Поверхность его покрыта, как окаменевшими волнами, застругами причудливой формы; он напоминает своим видом и плотностью белый песчаник; человек и даже олень не оставляют на нем следов; он колется на плотные, звенящие куски. На Карской стороне наиболее сильными ветрами являются западные ветры, причем они носят характер фена, так как сопровождаются, как это показали наблюдения А. И. Зубкова, довольно значительными повышением температуры. Но западные ветры зимой повторяются редко, и поэтому скорость ветра, а вместе с нею и плотность снега на Карской меньше, чем на Западной стороне. Играть роль также глубокие речные каньоны, которыми изобилует Карская сторона. В этих каньонах скопляются большие массы снега, сдуваемые с междуречных пространств.

В южной части Новой Земли наблюдается глубокий снег: в среднем 40—50 см (по Зубкову). В средних частях пологих склонов глубина его равна в среднем 70—85 см. Изредка, встречаются участки с глубиной 5—10 см. Южная часть Новой Земли еще не изучена в геоботаническом отношении, но на основании зимней рекогносцировки А. И. Зубкова и сведений, полученных от работавших там лиц, следует считать, что здесь находится район летних пастбищ и лишь на водораздельной гряде («хребте») и на отдельных участках побережья к северу от р. Кумжи можно пастись оленей в зимний период.

На необходимость освоения Карской стороны неоднократно указывалось в отчетах научных сотрудников, однако стадо продолжало пастись на Гусиной Земле. Лишь в 1933 г. часть стада была переброшена на Карскую сторону но, к сожалению, по вине пастуха, бросившего стадо без присмотра на две недели, оно разбежалось по всему острову.

Несмотря на тяжелые условия зимней пастбы, стадо на Гусиной Земле

¹ А. И. Зубков. Новоземельское оленеводство, 1935 г. (фонды Арктич. инст.).

ТАБЛИЦА 4

Движение оленьего поголовья в опытном стаде на Гусиной Земле

Д а т а	Поголовье оленей на Гусиной Земле	В том числе завезено с Колгуева	Перегнано на Карскую сторону	Перегнано с Карской стороны на Гусиную Землю
1928	72	72	—	—
I VII 1929	134	80	—	—
I X 1930	350	241	—	—
I X 1931	469	—	—	—
I XI 1932	484	—	—	—
I XI 1933	774	211	368	—
I VII 1934	500	—	—	—
I VII 1935	808	—	—	50
I IX 1936	973	—	—	—
Итого	—	504	—	—

ТАБЛИЦА 5

Основные показатели опытного новоземельского оленьего стада

Г о д	1930/31	1931/32	1932/33	1933/34	1934/35	1935/36	Среднее
Прирост в % к поголовью стада в начале года ¹	34.0	3.2	16.3	23.1	51.6	20.4	24.8
Непроизводительные утраты в % к поголовью стада в начале года	10.9	19.0	14.5	Нет данных	7.4	10.0	12.9
Приплод в % к числу важенек и сыриц	65.0	62.1	60.0		81.8	84.0	70.6
Падеж телят в период отела в % ко всему приплоду	24.7	17.7	0.6		0.0	0.0	8.6

благополучно перезимовывало и к 1936 г. достигло почти 1000 голов. Изменение поголовья стада за все годы его существования показано в табл. 4.

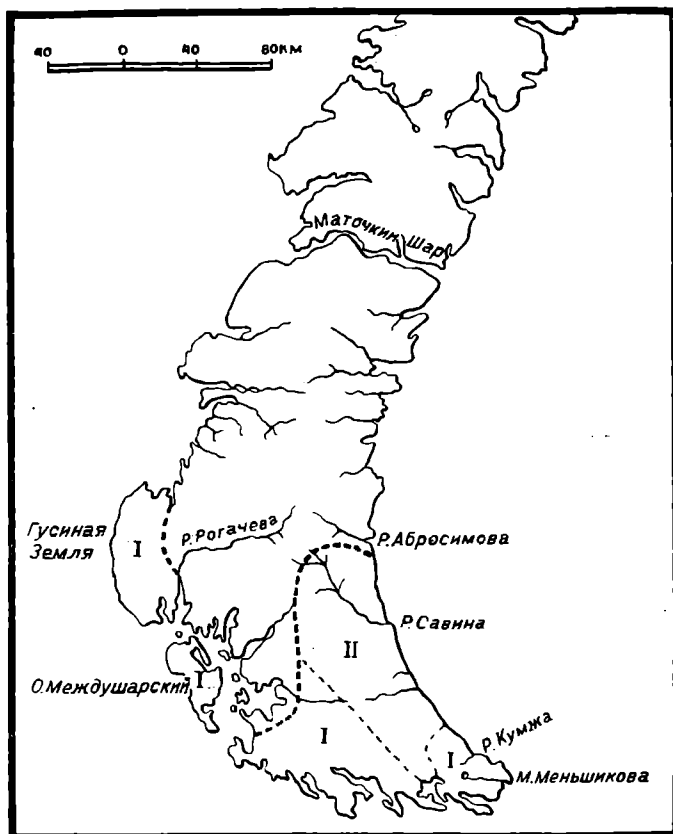
Табл. 5 дает представление об основных показателях стада за 6 лет (первые два года исключаются как нетипичные, так как убыль поголовья оленей происходила вследствие организационных неполадок).

Мы видим, что основной показатель — прирост стада — в среднем равен 24.8%. Чтобы судить, насколько велик этот

процент, сравним его с соответствующими данными для других оленеводческих районов. По нормативе на 1936 г. в Ненецком округе прирост должен быть равен 12%, по пятилетнему плану для колхоза Нарьян-Теня (Ненецкий округ) прирост намечен равным 15%, фактический прирост в колхозе Нарьян-Теня за 1934—1936 гг. — 15.2%, средний прирост в колхозе Харп (Ненецкий округ) с 1933 по 1936 г. — 10.6%; в опытном стаде Нарьян-Марской оленеводческой станции в 1935 г. — 22.2%, в 1936—15.3%;¹ на Аляске в период

¹ При вычислении прироста не принималось во внимание количество ввезенных вновь и угнанных оленей; таким образом учитывался лишь естественный прирост стада.

¹ Данные по Ненецкому округу получены в отделе оленеводства ВАИ.



Фиг. 5. Схема пастбищных районов южного острова Новой Земли. --- Южная граница непастбищной территории. I. Преобладают пастбища с зеленым кормом. II. Преобладают пастбища с лишайниковым кормом. Схема дана автором.

расцвета оленеводства — 21,0%. Таким образом прирост стада на Гусиной Земле оказывается не ниже, а выше прироста в оленеводческих хозяйствах материка. Если внести поправку на убой (последний производился на Новой Земле большую часть лет в небольшом количестве по выбраковке), то получаем следующие цифры прироста. Новая Земля — 30,4%, колхоз Харп за 1935 г. — 32%, СССР за 1926/27 г. — 21,2%,¹ Аляска (в период расцвета) — 35%.² Из этих цифр видно, что Новая Земля по приросту стада не уступает другим районам нашего Севера.

На первый взгляд этот вывод является неожиданным; кажется странным, что

¹ П. Е. Терлецкий. Северное оленеводство. Сб. по оленеводству, тундровой ветеринарии и зоотехнике, М., 1932.

на Новой Земле, этой суровой арктической стране, где жестокость погоды является одной из самых высоких в Арктике, оленеводство развивается почти столь же успешно, как на Аляске в докризисный период. Вместе с тем дело объясняется просто: суровый климат и связанная с состоянием снежного покрова на пастбищах бескормица в позднелетнее время вызывает падеж и истощение оленей, зато полное отсутствие волков и почти полное отсутствие болезней обуславливают отсутствие падежа от этих причин, в то время как на материке 40—50% от общего количества утрат составляет падеж от болезней и 20—30% от хищников. В конечном итоге некоторое преимущество остается за Новой Землей. Падеж от бескормицы и истощения происходит на Новой Земле преимущественно во вторую половину зимы, причем падают почти исключительно телята, а из крупных оленей гибнут только старые и больные.

Фиг. 6 показывает распределение падежа оленей на Новой Земле за 1934/35 г. по месяцам. Как видно, максимум падежа в 1934/35 г. приходится на февраль, март; осенью же и летом падежа не наблюдается вовсе. Следует отметить, что в данном случае из 27 павших оленей было 26 телят.

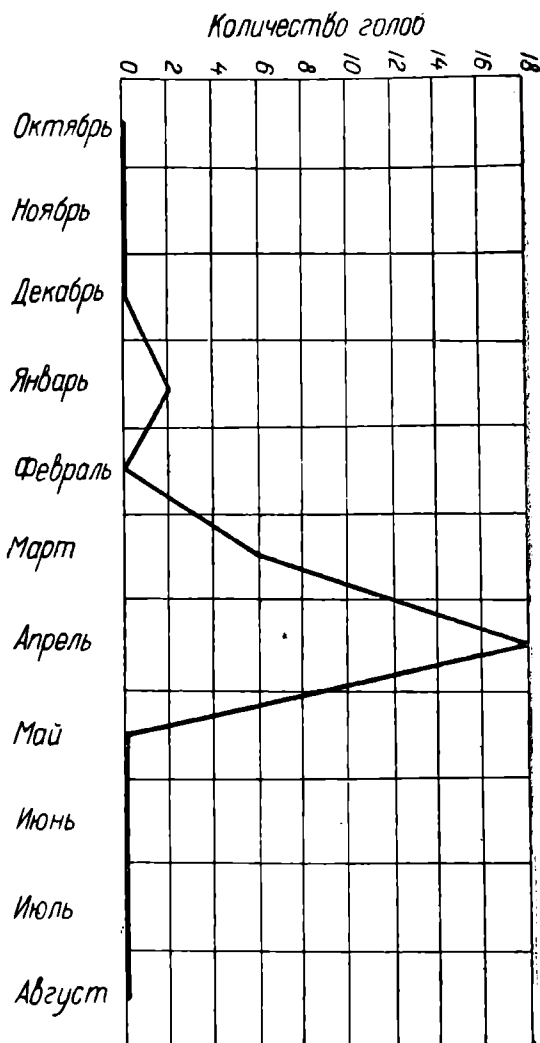
В 1935 г. весна была исключительно благоприятная, поэтому отсутствовала гибель приплода, но такое явление наблюдалось не каждый год. Отел, про-

² В период последнего кризиса аляскинского оленеводства пришло в упадок: в 1931 г. еще прирост был равен 16%, а уже в 1932 г. произошло уменьшение поголовья на 200 000 голов. См. работу З. И. Гусевой, «О состоянии оленеводческого хозяйства в капиталистических странах», Сов. оленеводство, вып. 4, 1934.

исходящий на Новой Земле с конца апреля по начало июня, захватывает еще суровые условия новоземельской зимы. В конце апреля и начале мая проталины лишь только начинают появляться, еще часты сильные пурги, и продолжительная бора, разразившаяся в разгар отелла, может унести значительную часть приплода. Так, весной 1932 г., в первых числах мая, три дня под ряд была сильная бора при низкой температуре, погубившая много новорожденных пыжиков. По сведениям островного хозяйства, гибель приплода в 1932 г. составляла 17.7 %, но в действительности этот процент был выше, так как немало павших пыжиков было занесено снегом и не найдено пастухами.

Для того, чтобы обеспечить благополучное проведение отелла и сократить до минимума падеж пыжиков, следует отелл производить на Карской стороне, где жесткость погоды значительно меньше (благодаря менее сильным ветрам), чем на Гусиной Земле, а кроме того имеется много ручьев и речек с глубокими долинами, где важенки могут укрыться от непогоды, не говоря уже о том, что питание важенек, играющее такую важную роль в этот ответственный период, гораздо лучше будет обеспечено на Карской стороне.

К числу преимуществ Новой Земли, с точки зрения ее пригодности для разведения домашнего оленя, относятся прекрасные условия летней пастбы. Прохладное лето и частые свежие ветры вызывают отсутствие овода и весьма малое количество комара. Поэтому олени пасутся спокойно, очень быстро оправляются после тяжелой зимы и к осени так откармливаются, что их убойный вес значительно превышает средние показатели для материка. По сообщенным А. И. Зубковым данным средний вес семи туш важенек, убитых осенью 1934 г., был равен 65 кг (на материке убойный вес важенек обычно не превышает 45—47 кг). Отсутствие оводов обеспечивает высокое качество шкурной продукции. Лишенная обычного брака (свищей), она может послужить сырьем для выделки кож (главным образом галантерейных) или для первых сортов замши. Такое качество продукции новоземель-



Фиг. 6. Падеж оленей по месяцам в 1934/35 г.

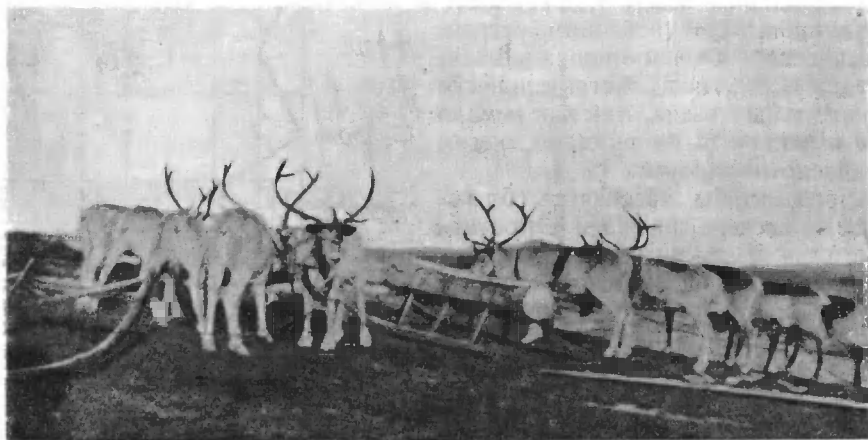
ского оленя заставляет обратить на продолжение начатого дела серьезное внимание.

Главнейшими условиями для дальнейшего развития новоземельского оленеводства являются: 1) перенесение района кочевий стада с Гусиной Земли на Карскую сторону, 2) улучшение организации дела, устранение всех недостатков, о которых говорилось выше, проведение мероприятий по рационализации ведения хозяйства вплоть до постройки корралей, назначение компетентного лица директором опытного совхоза, 3) применение особого метода пастбы

вольного, полувольного и пастбы с непрерывными окарауливанием в зависимости от сезона), приспособленного к специфическим физико-географическим условиям Новой Земли, 4) продолжение обследования пастбищ Карской стороны и южной части Новой Земли для уточнения оленеемкости и плана использования территории; проведение зоотехнических работ. Наиболее важ-

дать продукцию для вывоза ее на материк.

Таковы итоги опыта разведения домашних оленей на Новой Земле, о которой еще сравнительно недавно существовало представление, как о стране пустынной, суровой, лишенной каких-либо предпосылок для перенесения туда человеком таких форм хозяйства, которые применяются им в более южных широтах,



Фиг. 7. Быки опытного Новоземельского совхоза на Гусиной Земле летом 1936 г. Фот. И. Кузнецова.

ным мероприятием должно явиться освоение Карской стороны, так как дальнейшая пастба стада на Гусиной Земле, зимние пастбища которой уже терпят значительную перегрузку, в случае гололедицы или особенно тяжелой зимы, может повлечь трагические последствия. При пастбе стада круглый год на Карской стороне Гусиная Земля и о. Междущарский должны остаться резервной площадью на случай гололедицы (помимо этого необходимо иметь аварийный запас кормов). Кроме того, только освоение Карской стороны может дать увеличение поголовья оленей. Оленеемкость Карской стороны (летних и зимних пастбищ) равна ориентировочно 3000—4000. При насыщении этой оленеемкости Новоземельский оленесовхоз не только обеспечит потребность Новой Земли в мясе и шкурах, но может

хотя бы в виде наиболее примитивной формы — оленеводства. Бэр писал 100 лет тому назад после посещения Новой Земли: «у меня... всплыло представление, которого я не мог подавить, как будто бы я присутствую при первых актах творения и что зарождение жизни еще последует за этими днями». Еще недавно была населена и осваивалась только узенькая полоска вдоль берега моря, теперь область деятельности человека распространилась далеко от берегов вглубь Новой Земли. Успехи Новоземельского оленесовхоза являются еще одной иллюстрацией идущего широким фронтом и невиданно быстрыми темпами социалистического освоения наших северных окраин. Опыт Новой Земли должен быть использован для создания оленеводства на других островах Советской Арктики.

ПРИВИВКА ПРОБКОВОГО ДУБА

В. А. ЩЕРБИНА

Наша отечественная промышленность, имея своей пробковой сырьевой базы, вынуждена приобретать сырье за границей. Это обстоятельство и наличие на территории СССР климатических аналогов мест произрастания пробкового дуба (*Quercus suber* L.) послужили к тому, что распоряжением Правительства СССР было вменено соответствующим организациям ВСНХ и Наркомзема (постановление СТО от 3 VI 1929 г.) приступить к разведению пробкового дуба в широком промышленном масштабе.

Параллельно с производственными работами по разведению пробкового дуба были начаты и научно-исследовательские работы в направлении изыскания наиболее рациональных методов разведения пробкового дуба. В итоге опытно-исследовательских работ был предложен, как один из методов массового разведения пробкового дуба, дающий вполне удовлетворительные результаты, способ вегетативного размножения пробкового дуба путем прививки его на другие виды дуба.¹

В настоящей статье приводится описание наблюдений над развитием и ростом прививок в течение трех лет, произведенных на Отраденском питомнике Гагринской лесной опытной станции, расположенном в 10 км от Гагр, рядом с пробковой рощей.

Впервые на этом питомнике прививки пробкового дуба на 2-летних саженцах каштановидного дуба (*Quercus castaneaefolia* C. Mey.) были произведены в 1932 г. ст. научным сотрудником Н. И. Калужским. Большая часть этих прививок, сделанных в июле-августе, погибла от заражения грибом *Schizophylum cotiniae*, так как время их производства совпадало с моментом созревания и распространения спор этого гриба (2).

В 1933 г., также Н. И. Калужским, опыт прививок пробкового дуба был повторен. Прививки были произведены в апреле и мае на 3-летних саженцах каштановидного дуба и зимнего дуба (*Quercus sessiliflora* Salisb.), также в возрасте 3 лет. Привоем являлись

черенки однолетних побегов, взятых с плодоносящих деревьев пробкового дуба, произрастающих в Отраденской пробковой роще. Прививки производились одним способом — между корой и древесиной с разрезом коры, для чего подвойный материал срезался и, в зависимости от диаметра его вставлялось за кору один или два черенка (3). Фиг. 1, заимствованная из работы Н. И. Калужского (3), иллюстрирует этот способ.

Прививки 1933 г. дали вполне удовлетворительные результаты (3).

По срокам выполнения прививки на каштановидном дубе делятся на четыре группы, а именно:

I	гр.		с 22 по 24 апреля 1933 г.
II	»		с 29 апреля по 3 мая 1933 г.
III	»		с 11 по 15 мая 1933 г.
IV	»		с 16 по 19 мая 1933 г.

В дальнейшем, для удобства как в тексте, так и в таблицах везде вместо даты производства прививок указываются номера групп прививок в соответствии с вышеприведенными данными.

Наиболее удачными оказались прививки первой группы, давшие более высокий процент приживаемости (до 52%) (3). Прививки этой группы, как видно из дальнейшего изложения, отличались в первый год, а также в последующие, более мощным и интенсивным развитием по сравнению с прививками, сделанными позднее — в мае. В настоящее время прививки пробкового дуба на саженцах каштановидного дуба достигают крупных размеров, превышающих в 2—3 раза размеры однолетних с ними дубков семенного происхождения. Рост прививок за истекшее трехлетие характеризует данные обмеров высот по окончании вегетационного периода, приведенные в табл. 1.

Наиболее интенсивным ростом отличаются прививки первой группы, т. е. сделанные с 22 по 24 апреля. Особенно быстрый рост отмечается в первый год (1933 г.). На второй год в первой группе замечается некоторое падение прироста, в то время как в других группах он имеет тенденцию к возрастанию. Это объясняется тем, что уже со второго года в прививках первой группы резко выявилась дифференциация стволов и приведенные в табл. 1 данные несколько снижены включением угнетенных экземпляров в число обмеренных. На третий год (1935) во всех группах прирост по высоте заметно падает. Уменьшение прироста в этом случае явилось следствием неблагоприятного действия весьма продолжительной засухи, которая наблюдалась в 1935 г. с 19 V по 2 VIII, т. е. в течение 76 дней (по данным за 1935 г. Гагринской гидро-метеорологической станции). Развитие прививок по диаметру в месте сращения иллюстрирует табл. 2.

¹ Об этом способе см.:

1. Н. И. Калужский. Разведение пробкового дуба путем прививки на другие виды дуба. Лесопромышл. дело № 7 и 8, М., 1932.

2. П. З. Виноградов-Никитин. проф. Культура пробкового дуба в СССР. Субтропики № 3—4, Сухуми, 1929.

3. И. Я. Закртрегер. Результаты некоторых опытов весны 1929 г. в Кобулетском железнодорожном питомнике. I. Посев эвкалиптовых семян. II. Прививки пробкового дуба. Субтропики № 1—2, Сухуми, 1929.

4. В. Э. Шмидт. К вопросу разведения пробкового дуба прививкой. Сов. бот. № 2—4, 1934.

ТАБЛИЦА 1

Группа прививок	Число изме- рений	Средняя высота, в см			Крайние варианты по высоте, в см за 1935 г.	Прирост по высоте, в см		
		1933 г.	1934 г.	1935 г.		1933 г.	1934 г.	1935 г.
I	41	126.7	231.7	294.0	118—474	126.7	105.0	62.3
II	11	78.0	179.2	244.0	101—344	78.0	101.2	64.8
III	13	69.2	155.6	205.6	144—298	69.2	85.7	49.4
IV	14	65.5	155.8	230.0	175—302	65.5	90.3	74.2

ТАБЛИЦА 2

Группа прививок	Число изме- рений	Средний диаметр, в см				Прирост по диам., в см	
		привоя		подвоя		привоя	подвоя
		1934 г.	1935 г.	1934 г.	1935 г.		
I	41	3.4	4.4	3.5	4.0	1.0	0.5
II	11	2.5	3.4	2.8	3.4	0.9	0.6
III	13	2.4	2.6	2.5	3.1	0.2	0.6
IV	14	1.9	2.4	2.5	3.5	0.3	1.0

Из приведенных в табл. 2 данных явствует, что и развитие прививок в толщину (по диаметру) происходит интенсивнее в I-й группе, т. е. более ранних по времени их производства.

Срастание привоя с подвоем на прививках пробкового дуба происходит хорошо. По степени срастания прививки могут быть разделены на 4 группы, а именно:

1. Полное обрастание подвоя (см. фиг. 2).
2. Полностью закрыт торец подвоя, но боковая поверхность подвоя заросла частично.

3. Торец подвоя закрыт не полностью (60—70%), боковая поверхность заросла частично.

4. Торец подвоя зарос на 40%.

Распределение прививок по степени срастания привоя с подвоем приведено в табл. 3.

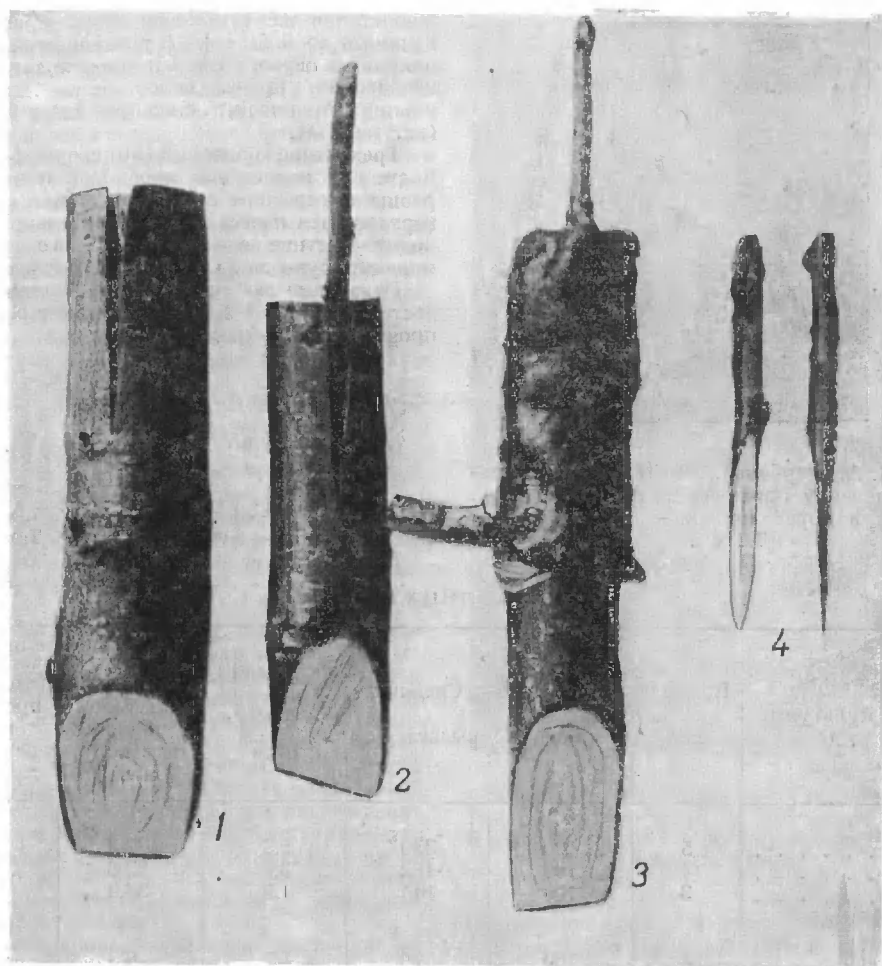
ТАБЛИЦА 3

Степень срастания привоя с подвоем	Группы прививок			
	I	II	III	IV
	количество прививок			
1	29	9	—	5
2	10	1	6	5
3	2	1	7	3
4	—	—	—	1
Итого . .	41	11	13	14

И здесь преимущество остается за прививками I-й группы, у которой только 2 экземпляра, являющиеся угнетенными, имеют неполное обрастание торца подвоя.

В некоторых случаях в месте срастания привоя с подвоем было замечено образование утолщения. По этому поводу высказывались предположения, что в месте утолщения прививка легко может сломаться. Из практики садоводства известно, что это явление наблюдается и в прививках плодовых деревьев. Однако оно не является препятствием к производству прививок. Нередки случаи, когда и в садоводстве прививают более старые растущие породы на менее быстро растущих, напр., груша на боярышнике, и, тем не менее, это несколько не снижает успех прививок (1). У пробкового дуба обрастание подвоя идет настолько интенсивно, что уже на третий год срастание получается полное (см. фиг. 2) и отпадает всякое опасение полома прививок в этом месте. Наличие единичных старых привитых пробковых дубов, напр. привитый на пушистом дубе (*Quercus pubescens* Will.) в Никитском ботаническом саду (Крым), свидетельствует о полной возможности применения прививок в широком разведении пробкового дуба с уверенностью в их успехе (4).

Целью разведения пробкового дуба является получение пробковой коры, имеющей широкое применение в различных отраслях промышленности. Образование пробковой коры у дубов семенного происхождения происходит на 3—4—5-й годы жизни (проф. Э. Э. Керн. Пробка и пробковый дуб, изд. Всес. Института прикл. бот. и нов. культур, Лгр., 1928 г.).



Фиг. 1. (Н. И. Калужского). Способ прививки между корой и древесиной с разрезом коры на подвое. 1 — пенек подвоя с продольно надрезанной и приподнятой корой; 2 — пенек подвоя с вставленным за кору черенком; 3 — прививка в окончательном виде; 4 — заточенные для прививки черенки.

ТАБЛИЦА 4

Группа прививок	Число измерений	1934 г.					1935 г.				
		Средняя высота прививки, в см	Средний диаметр прививки, в коре в см	Нарастание пробки вверх по стволу, в см			Средняя высота прививки, в см	Средний диаметр прививки в коре, в см	Нарастание пробки вверх по стволу, в см		
				слезы пробки	сплошной слой пробки	толщина пробки у основания, в мм			слезы пробки	сплошной слой пробки	толщина пробки у основания, в мм
I	41	231.7	3.4	71.1	36.7	2.8	294.0	4.4	172	127	8.0
II	11	179.2	2.5	57.6	17.9	1.5	244.0	3.4	149	105	4.2
III	13	155.6	2.4	30.0	3.8	0.7	205.0	2.6	70	38	4.0
IV	18	155.8	1.9	22.0	2.2	0.3	230.0	2.4	76	36	3.8



Фиг. 2 (В. А. Щербины). Место срастания привоя с подвоем у прививки № 1, возраст 3 г. Диаметры в коре: привоя — 8.0 см, подвоя 7.2 см.

Нарастание же пробковой коры у прививок началось со 2-го года (у единичных экземпляров с первого года) и происходит весьма интенсивно, причем более резко выражено у ранних прививок, т. е. на прививках I группы (см. табл. 4).

Трехлетние прививки по своим размерам и степени нарастания пробковой коры почти равны пятилетним семенным дубкам, не подвергавшимся пересадке, и значительно превосходят 4-летние саженцы пробкового дуба, что иллюстрируют данные, приведенные в табл. 5.

Отдельные же привитые пробковые дубки достигают размеров 6-летних дубков семенного происхождения, как, напр.:

Способ культуры	Высота, в см	Диаметр у основания, в мм	Протяжение пробковой коры, в см
Прививка № 7 — 3 лет	474	7.0	315
Семенной дуб — 6 лет	475	7.0	380

ТАБЛИЦА 5

Способ культуры	Возраст лет	Количество измерений	Средняя высота, в см	Средний диаметр, в см	Нарастание пробки	
					протяжение пробковой коры по стволу, в см	толщина пробковой коры у основания, в мм
Сеянцы	5	100	330	5.3	122.2	6.2
»	4	100	182	3.7	33.6	2.4
»	3	100	145	1.9	34.9	1.6
Посадки:						
Гагринский экзот-промхоз	4	60	96	1.7	0.3	0.05
Прививки	3	41	294	4.0	127.0	8.0

ТАБЛИЦА 6

Размеры жолудей¹

№ образцов	Число жолудей в пробе	Здоровых	Поврежденных	Длина, в мм		Толщина, в мм		Вес, в г	
				средняя	крайних вариантов	средняя	крайних вариантов	средний	крайних вариантов
1	100	95	5	26.2	38—12	14.0	20— 8	3.03	4.9—0.9
2	100	74	26	27.9	39—16	13.5	18—10	3.10	6.8—1.0

Примечание. 1 — жолуди, собранные с прививок, 2 — жолуди, собранные со взрослого пробкового дуба.

¹ Сравнение размеров жолудей с прививок было бы правильнее производить с жолудями тех дубов, с которых были взяты черенки для привоя. *Прим. ред.*

Из всего вышеизложенного вполне ясно определяется характер развития прививок в зависимости от времени (срока) их производства. Лучшие результаты как в отношении процента приживаемости, так и по развитию в течение первого года и последующих лет нарастания пробковой коры, по сростанию привоя с подвоем и т. д., получены в первой группе прививок. Сделанные до начала обильного сокодвижения у подвоя они легче и быстрее сростаются с подвоем, чем выгодно отличаются от произведенных позднее—в момент обильного сокодвижения у подвоя, что препятствует быстрому сростанию привоя с подвоем (3).

Заканчивая обзор развития прививок пробкового дуба на каштанолистном дубе, следует несколько остановиться на плодоношении прививок. Уже на второй год (в 1934 г.) некоторые прививки (I группы) плодоносили (6). На 13 плодоносящих прививках жолуди развивались вполне нормально. Созревание их наступило в начале ноября, когда и было собрано 100 жолудей. По внешним признакам—величине, весу—они ничем не отличались от жолудей, собранных на взрослых деревьях пробковой роши (табл. 6).

Жолуди были переданы Н. И. Калужскому и, будучи высеянные им на питомнике Научно-показательского парка Наркомлеса (в Сочи), показали удовлетворительную всхожесть. В 1935 г. те же прививки снова плодоносили. Таким образом прививки пробкового дуба не только развиваются быстрее семенных дубков, но и раннее плодоношение их обеспечивает получение в ближайшие годы семенного материала отечественного происхождения.

В начале настоящей статьи было упомянуто, что прививки пробкового дуба в 1933 г. производились и на 3-летних саженцах зимнего дуба. Однако эти прививки дали результаты менее эффективные.

Успех прививок зависит не только от качества употребляемых черенков (привоя), тщательности работы и т. п., но большое значение имеет и качество подвоя (7). Хорошо развитые саженцы каштанолистного дуба являлись прекрасным подвоем. Иное представляли собою саженцы зимнего дуба. Расположенные в пониженной части питомника, эти саженцы неодно-



Фиг. 3 (В. А. Щербины.) Прививка № 1. Выс. 450 см, диам. у основания привоя 8.0 см., подвоя — 7.2 см, протяжение пробковой коры — 300 см.

кратно подмерзали и выжимались из глинистой почвы. Во время ливней часто размывались гряды, благодаря чему обнажались корни дубков. В результате указанных неблагоприятных воздействий саженцы зимнего дуба развивались туго, имели кривые стволы с удлинённой корневой шейкой. Качество их, как подвойного материала, было очень низкое, что отразилось на понижении приживаемости и

ТАБЛИЦА 7

№ прививок	Возраст	Высота, в см	Диаметры в месте сростания, в см		Нарастание пробки	
			привоя	подвоя	протяжён- ность по стволу, в см	толщина пробки у основания, в мм
2	3 года	288	4.2	5.0	84	8.0
4		264	3.7	4.0	38	6.0
14		263	4.7	5.0	108	8.0
20		270	4.8	5.5	—	—
26		300	4.7	5.2	34	6.0
28		286	5.3	4.7	52	4.0

ТАБЛИЦА 8

Способ прививки	Количество сделанных прививок	Число погибших и причины гибели							Всего прижились	В %
		неправильно сделанных	грибок.	отмирание пенька	сломаны	засохли от засухи	грубая кора подвой	всего		
Между корой и древесиной	205	5	41	10	1	57	2	116	89	43.4
В расщеп	48	10	4	4	—	15	—	33	15	41.2
Итого	253	15	45	14	1	72	2	149	104	
В %	100	5.9	17.8	5.5	0.4	28.4	0.8	58.8	41.2	

ТАБЛИЦА 9

Способ прививки	Время измерения									
	3 VII	16 VII	1 VIII	15 VIII	1 IX	16 IX	1 X	17 X	5 XI	11 XI
	Средняя высота, в см									
1. Между корой и древесиной	48	63	82	91	113	122	133	140	148	152
2. В расщеп	33	48	75	75	90	99	100	100	101	101

ТАБЛИЦА 10

Место обмера	Средний диаметр, в см		Прирост за год, в см
	в начале вегетации	в конце вегетации	
Привой	0.69	1.10	0.41
Подвой	3.6	3.9	0.3

ТАБЛИЦА 11

Толщина черенков, в см	Количество черенков			
	привитых	приживших	погибших	% погибших
0.2	3	—	3	100
0.3	32	—	32	100
0.4	71	6	65	92
0.5	51	15	36	70
0.6	33	23	10	30
0.7	27	25	2	7
0.8	20	19	1	5
0.9	7	7	—	—
1.0	7	7	—	—
1.1	2	2	—	—

ослаблении роста прививок (3). Однако и среди этих прививок встречаются хорошо развитые, сильные экземпляры, подвоем которых послужили более или менее удовлетворительные по качеству саженцы зимнего дуба. Примером этого можно привести прививки №№ 2, 4, 14, 20, 26 и 28 и др. (см. табл. 7).

Приведенные данные свидетельствуют, что при наличии доброкачественного подвоя развитие прививок и на зимнем дубе происходит весьма интенсивно, и нет оснований полагать, что зимний дуб, как подвой, хуже, чем каштановистый (3).

За прививками производился уход, заключающийся в удалении поросли на подвое, обрезке низкоопущенных веток, рыхлении почвы и отряхивании снега зимою во избежание поломов. В 1935 г. уход был направлен, главным образом, к формированию ствола.

У единичных экземпляров прививок как на саженцах каштановистого дуба, так и зимнего в первый год их жизни наблюдалось стремление побегов к горизонтальному росту. Опытов, выясняющих это явление, поставлено не было, однако было замечено, что случаи такого роста побегов имели место в прививках, сделанных черенками, взятыми из средней части побегов, горизонтально расположенных на маточном дереве. Черенки же из побегов, но с верхушечной почкой всегда давали вертикальный рост прививки. Повидимому, в направлении роста прививки имеет значение положение на маточном дереве побегов, употребляемых для привоя. Этот вопрос представляет собою большой практический интерес и требует для своего выяснения постановки специальных опытов.¹

В 1935 г. опыт прививок пробкового дуба был повторен. Было сделано 253 прививки на 5-летних саженцах каштановистого дуба.

Работами Н. И. Калужского (3) установлено, что лучшие результаты как в отношении большого процента приживания прививок, так и интенсивности их развития достигаются в том случае, когда прививки производятся до начала обильного сокодвижения у подвоя. В условиях Черноморского побережья наиболее благоприятным временем производства прививок пробкового дуба является вторая половина апреля.

Прививки в 1935 г. сделаны с 22 по 26 апреля черенками, заготовленными в начале апреля в роже пробковых дубов. Черенки сохранялись в сарае, связанными в пучки и прикопанными во влажном песке. Они сверху были накрыты мхом. Такой способ хранения вполне предохранял черенки от подсыхания, и к моменту производства прививок они были совершенно свежими.

Прививка производилась двумя способами: 1) улучшенная прививка между корой

и древесиной с разрезом коры на подвое и 2) в расщеп. Улучшенная прививка между корой и древесиной отличается от обычной тем, что кора на подвое поднимается только с одного края так, что плоскость обнаженной древесины будет иметь вид треугольника. Черенок сначала режется косым срезом, а затем на нем делается соответствующее срезу подвоя седло (1). За отсутствием раффии применялась обвязка мочалом. Обвязка производилась садовым варом. В начале большая часть прививок тронулась в рост: из 253 штук — 203 или 81%, а затем от действия засухи, исключительной по своей силе и продолжительности



Фиг. 4 (В. А. Щербины). Прививка пробкового дуба на каштановистом дубе. Возраст 8 мес. Высота — 152 см.

(с 15 мая по 2 августа), значительная часть прививок посохла. Некоторые из них к этому времени уже образовали побеги, длиною до 35 см. В итоге приживаемость прививок в среднем оказалась равной 41.2% причем привитые первым способом дали 43.49 привившихся, а вторым — 31.2%. Приживаемость прививок и причины их гибели иллюстрирует табл. 8.

Приведенные в таблице данные соответствуют состоянию прививок на 3 июня 1935 г. К этому времени прививки вполне окрепли и дальнейшей гибели их не наблюдалось. Как видно из вышеуказанных в таблице данных, наибольшее количество прививок погибло от действия засухи и поражения грибом *Schizophyllum commune*. На приживаемость прививок повлияло и состояние подвоя. 5-летние саженцы каштановистого дуба, использованные в качестве подвоя, несколько переросли; кора у большинства из них огрубела, что понизило приживаемость привитых черенков. Наибольший эффект приживания прививок пробкового дуба получается тогда, когда кора подвоя совершенно гладкая, «зеркальная», и не потеряла своей эластичности.

В первый же год прививки показали энергичное развитие в высоту. Ход роста их в те-

¹ Сохранение свойств побега, используемого для вегетативного размножения (черенкование, прививки), представляет широко распространенное явление и давно известно. См. работы Молиш, «Физиология растений, как теория садоводства», 1933 г., стр. 268; Кренке, 1928 г., и др. Прим. ред.

чение вегетационного периода иллюстрирует табл. 9 (стр. 96).

Крайние варианты по высоте: для 1 способа — 63—206 см; для 2 способа — 68—170 см.

В табл. 10 приведены данные, характеризующие развитие привоя (черенка) и подвоя по диаметру.

Срастание привоя с подвоем происходит хорошо, и у большинства прививок уже начинают заплывать торец подвоя. В. Э. Шмидт (5) отмечает, что прививки толстыми черенками показали лучшую приживаемость, чем сделанные тонкими. Это положение полностью подтвердилось в опытах 1935 г. (см. табл. 11).

Такие черенки, содержащие меньшее количество питательных веществ и влаги, быстрее просыхают, особенно при наличии засухи, и если не установлен еще тесный контакт с подвоем, то гибнут, тогда как толстые, более богатые заключаемой в них влагой и питательными веществами, долее могут существовать за их счет, чем повышается способность приживания их.

Трехлетний опыт вегетативного размножения пробкового дуба методом прививки его на другие виды дуба показал, что привитые дубки отличаются большой энергией роста, ранним наступлением плодоношения и интенсивностью нарастания пробковой коры, причем это нарастание начинается со второго года, тогда как у семенных дубков обычно оно наступает на 4—5 год. Последнее обстоятельство дает возможность полагать, что в насаждениях пробкового дуба, созданных вегетативным путем, прививкою, техническая спелость наступит ранее, чем в насаждениях семенного происхождения.

Успех прививок зависит, главным образом, от следующих факторов:

1. Качества черенков, употребляемых для прививок. Лучшие результаты при прочих равных условиях получают применением черенков не тоньше 0.5 см.

2. Качества подвоя. Подвоем могут служить хорошо развитые как искусственного, так и естественного происхождения (семенного и порослевого) молодые дубки при наличии у них гладкой, «зеркальной», коры.

3. Чистоты, быстроты и аккуратности работы.

4. Своевременного производства прививок, т. е. до начала обильного сокодвижения у под-

воя. В противном случае от напора сока обмазка из вара слезает с торца подвоя, отчего происходит при соприкосновении с воздухом окисление сока у срезанных частей прививок, что ведет к гибели их от отравления.

5. Качества употребляемого материала: обвязки и вара для обмазки сделанных прививок.

6. Качества прививочного инструмента: ножей и садовой ножовки, которые должны быть безукоризненно чистыми и с совершенно гладкой боковой поверхностью.

7. При наличии засухи необходимо привитые черенки притенить.

Наиболее пригодным способом для производства прививок пробкового дуба является улучшенная прививка между корой и древесиной с разрезом коры на подвое. Этот способ чрезвычайно прост, не требует высококвалифицированной рабочей силы, позволяет производить работу с максимальной быстротой, а последнее обстоятельство является одним из решающих моментов успеха производства прививок.

Литература

1. Проф. Н. И. Кичунов. Прививки и размножение различных грунтовых деревьев и кустарников. Сельколхозгиз, Москва, 1931 г.
2. Н. И. Калужский. Разведение пробкового дуба путем прививки на другие виды дуба. Журн. Л./П. дело № 7—8, 1932 г.
3. — Прививки пробкового дуба на другие виды дуба. 1934. Рукопись.
4. Ф. К. Калайда. Пробковый дуб в Крыму и перспективы его промышленной культуры. Тр. по прикл. бот., сел. и ген., сер. X, № 1, Л., 1933 г.
5. Р. Э. Шмидт. К вопросу о разведении пробкового дуба прививкою. Сов. бот., № 2, 1934 г.
6. В. А. Щербина. Культуры экзотов и прививки пробкового дуба. (Отчет о работе за 1934 г.) Рукопись.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ИВОВАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА СССР И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Л. Ф. ПРАВДИН

1. Комплексное использование ивы

Идея комплексного использования растительного сырья с каждым годом привлекает к себе все большее внимание. Ива по своему широкому применению в самых разнообразных отраслях народного хозяйства (тара, дубильное корье, мелиоративные работы) среди другого растительного сырья занимает далеко не последнее место. Поэтому вопросы комплексного использования ивы — и древесины и коры — особенно в целях снижения себестоимости как сырья, так и самых изделий, получаемых из него, приобретает исключительный интерес.

До настоящего времени ива широко используется в двух резко различных направлениях: во-первых, ива дает древесину в качестве прута и обруча для тары; во-вторых, ива служит прекрасным источником для получения дубильного материала. Для использования древесины пригодными являются одни сорта и виды ивы, которые грубо объединяются в категорию «корзиночных» ив. Для получения дубильной коры пригодны другие сорта, объединяемые в категорию «дубильных» ив. Как «корзиночные» ивы, так и «дубильные» объединяют в себе большое количество ботанических видов, разновидностей и сортов. При этом корзиночные ивы обычно используются до сих пор только для получения древесины, причем кора совершенно не используется и идет в отброс, или, в лучшем случае, на топливо: наоборот, дубильные ивы используются только для получения коры, древесина же или остается на месте заготовки как отброс, или, в лучшем случае, также используется на топливо. Исходя отсюда, до сих пор резко разделяются по своему характеру два

хозяйства на иву: хозяйство на дубильные ивы и хозяйство на ивы корзиночные.

Накопилось большое количество фактов, которые поставили в необходимость пересмотреть правильность и рациональность ведения двух резко различных по своим целям хозяйств на иву, а также выдвинули вопрос об использовании отбросов как в том, так и в другом хозяйстве. Прежде всего, необходимо указать, что кора не только «дубильных» ив, но и «корзиночных» отличается высоким содержанием в ней таннидов. Некоторые сорта «корзиночных» ив дают кору по содержанию в ней таннидов и доброкачественности не только не ниже коры дубильных ив, но и равную ей, а иногда и выше ее.

Для иллюстрации приводятся следующие данные анализов коры ив на танниды. В коре ивы конопляной, корзиночной (*Salix viminalis* L.) содержится таннидов от 12 до 13.7% на абсолютно-сухой вес коры, доброкачественность же колеблется от 48.8 до 57.0%. Средние же анализы партий коры дубильных ив, по данным треста «Москожа», определяют в них таннидов 11.2% и доброкачественность 52.5%. Как видно, наиболее распространенная и широко используемая корзиночная ива (конопляная) по содержанию в коре таннидов и доброкачественности не только не уступает, но даже и превосходит кору специальных дубильных ив.

Если кора корзиночных ив, получаемая в больших количествах при окорке прута этих ив, до сих пор не используется соответственными организациями как таннидоносный материал, то это объясняется исключительно малой осведомленностью заинтересо-

ванных в таннидах организаций, а также большой традиционностью их использовать корье только определенных, излюбленных дубильных ив.

Учитывая сильный недостаток в растительных дубителях, мы высказываем полную уверенность в том, что в ближайшее время кора корзиночных ив будет расцениваться наравне с корой ив дубильных и будет полностью использована в этом направлении.

Исследования коры корзиночных ив в отношении содержания в ней волокон были произведены отделом растительного сырья Ботанического института Академии Наук СССР. Предварительные анализы проделаны с тремя видами ив: ивой конопляной (*Salix viminalis*), ивой волнистолистной (*S. undulata*) и ивой акумината (*S. acuminata*).

Подробные результаты анализов коры ивы на волокно будут сообщены дополнительно в подготавливаемой к печати работе проф. И. А. Макриновым. Предварительные данные показали, что из коры упомянутых трех исследованных сортов получается длинного волокна 35—40%, очесов, пригодных для работ, 15—20% от воздушно-сухого веса коры. Из длинного волокна может быть изготовлена пряжа, шпагат, веревки и мешковина. По своим технологическим показателям волокно ивы может быть пригодным для изготовления грубой мешочной ткани. Особенно же заманчивой становится идея использования волокна ивы для текстильных изделий в смеси с волокном конопли, льна и других растений. Безусловно в экономическом отношении волокно из коры ивы должно занимать далеко не последнее место среди другого сырья. Мысль об использовании коры ивы на волокно неоднократно высказывалась на страницах немецкого журнала «Korb Industrie und Weiden Zeitung» (1934 г., № 1 и др.) и в наших предыдущих статьях.¹

Выход коры и волокна у исследованных сортов можно характеризовать

следующими данными: от сырого веса прута осенней резки после окончания вегетации выход воздушно-сухой коры составляет 23—24% и воздушно-сухой древесины (белого прута) — 33%. Из воздушно-сухой коры получается 50—60% волокна, пригодного для изделия.

Учитывая, что производительность естественных ивняков составляет в среднем 2 т на га сырого прута, выход коры определится с округлением в 0.5 т с га, что дает волокна 0.25 т с 1 га. На ивовых же плантациях средняя урожайность прута достигает 6—8 т, т. е. в 3—4 раза выше производительности диких ивняков. Другими словами, 1 га ивовой плантации может дать до 1 т волокна, пригодного для изделий.

Рентабельность использования коры ивы на волокно станет наиболее показательной, если напомним, что до настоящего времени кора корзиночных ив при получении белого прута идет целиком в отброс, или, в лучшем случае, используется на топливо.

Нельзя обойти также молчанием, что из коры ивы добывают салицин. В Англии имеется специальный завод для получения салицина из коры ивы. Салицин содержится также не у всех, а только в коре определенных ив, именно:

Содержание салицина в коре	0%
Ива ломкая (<i>Salix fragilis</i>) . . .	1—3
Ива белая (<i>S. alba</i>)	0.5
Ива пурпуровая (<i>S. purpurea</i>) .	3.8—5.2
Ива конопляная (<i>S. viminalis</i>) .	5.2

Использование древесины ивы как на топливо, так, главным образом, на различные изделия общеизвестно и не является предметом нашего рассмотрения.

2. Ивовая сырьевая база СССР

Ивовая сырьевая база СССР складывается из двух источников: 1 — плантации культурных ив и 2 — естественные (дикие) ивняки.

Плантации культурных ив занимают очень незначительную площадь по сравнению с дикорастущими ивняками. Наиболее крупные плантации в СССР нам известны следующие.

В Ленинградской обл.:

1) Быстрцовская плантация, Псковского округа, в ведении Леспромхоза. Площадь 100 га (фиг. 1);

¹ Л. Ф. Правдин. Пути развития ивового хозяйства в СССР. Журн. лесн. хоз. и лесосекл. № 7, 1936, стр. 41—44; Он же. Комплексное использование ивы. Тр. Ботан. инст. Академии Наук СССР. Сер. отд. растит. сырья, 1936. (Печатается.)



Фиг. 1. Ивовая плантация Псковского леспромхоза Ленинградской обл. На-
лево — *Salix viminalis regalis*, направо — *Salix purpurea lambertiana*. Высота
столбиков равна 0.5 м. Фот. Л. Ф. Правдина.

2) Некрасовская плантация, Псковского округа, в ведении Управления лесов местного значения. Площадь 40 га;

3) Михейковская плантация, Псковского округа, в ведении Упр. лесов местного значения. Площадь 30 га;

4) Сошихинская ивовая плантация, Псковского округа, в ведении окружного Лесопромышленного союза. Площадь 15 га;

5) Сиверская опытная плантация, Ленинградского окр., в ведении Центрального научно-исследовательского института лесного хозяйства. Площадь 5 га.

В Калининской обл.:

6) Медновская плантация, Калининского округа, в ведении Упр. лесов местного значения. Площадь 17 га.

В Белорусской ССР:

7) Станция Лошица (около Минска). Площадь 50 га;

8) Смоленск. Карачаевский райлесхоз. Площадь 50 га.

Общая площадь известных нам наиболее крупных ивовых плантаций в СССР достигает 300 га, причем некоторые из указанных плантаций по причине неправильного ведения хозяйства в них и отсутствия ухода приходят в упадочное состояние и экономического значения для нас иметь не могут. Как видно, культурное ивоводство в СССР находится только в зачатке, тогда как в других странах ива давно оценена и разводится в широких размерах (фиг. 2).

Площади ивовых плантаций по отдельным странам по данным на 1930 г. (Elouard, 1932) ¹ определяются в следующих размерах:

	Га
США	152
Англия	3 000
Ирландия	2 100
Франция	6 800
Бельгия	5 000
Голландия	13 000
Германия	30 000
Чехо-Словакия	10 000
Польша	50 000
Норвегия	50
Япония	1 200
Всего	21 002

Площадь естественных ивняков в СССР не учтена до настоящего времени. Правда, по некоторым областям и районам был ряд экспедиций, которые местами выявили более или менее подробно площади ивовых зарослей. Одна из таких зарослей ивы пурпуровой представлена на фиг. 3. На основании имеющихся материалов как экспедиций последних лет (более точных), так и статистических (весьма приближенных) общая площадь ивняков в СССР может быть представлена в следующих размерах (по Морозову¹) (см. табл. 1).

Ивняки Азиатской части СССР не вошли в приведенную таблицу, так как площади их совершенно не выявлены. А между тем сырьевая база ивы в Сибири должна быть очень большой. Например Челябинский областной союз про-

¹ D. Elouard. L'osiericulture et la vannerie en Haute-Marne Rozen, 148 p., 1932.

¹ И. Р. Морозов. Пойменные ивняки и их использование КОИЗ, 1936.

ТАБЛИЦА 1

Область и край	Площадь естественных ивняков, в га			
	корзиночных	корьевых	смешанных	общая
1. Московская обл.	5 915	105	—	6 020
2. Ленинградская обл.	2 464	—	5 000	7 464
3. Татарская АССР.	9 763	194	—	9 957
4. Куйбышевский край	18 851	1 369	—	20 220
5. Саратовский и Сталинградский края	12 297	—	24 143	36 440
6. Оренбургская обл.	—	—	3 729	3 729
7. Западно-Казахстанская обл.	—	—	5 332	5 332
8. Украинская ССР	83 917	—	—	83 917
9. Белорусская ССР	—	—	21 040	21 040
Всего по Европейской части СССР	133 207	1 668	59 244	194 119

мысловой кооперации пишет, что «дикие ивняки имеются в неограниченном количестве», но они совершенно не используются.

Приведенные площади диких ивняков для Европейской части СССР следует считать близкими к действительности и во всяком случае не преувеличенными, а скорее преуменьшенными.

3. Эксплуатируемая площадь ивняков

В настоящее время главным потребителем корзиночных ивняков является Всесоюзный лесной промисловый союз, затем незначительное количество ивы эксплуатируется Упр. лесами местного значения, инвалидными артелями и прочими (единоличники).

Количество сырого (в коре) и белого (без коры) прута корзиночных ив, заготовляемого Всесоюзным лесным промисловым союзом в 1936/37 г., определяется следующими размерами (по данным отдела тары Всесоюзного лесного промислового союза) (см. табл. 2):

Принимая производительность 1 га естественных ивняков равной 2 т сырого прута и $\frac{2}{3}$ т сухого, получим эксплуатируемую Всесоюзным лесным промисловым союзом площадь естественных ивняков:

	Га
По РСФСР	30 538
По СССР	29 166

Кроме того, сюда не включены площади ивняков, эксплуатируемые другими организациями, напр. Московской инвалидной кооперацией, Лесами местного значения и пр., которые, примерно, равны 800—1000 га.

Сопоставляя эксплуатируемые площади ивняков с приведенными выше учтенными площадями, нетрудно видеть, что первые составляют всего лишь 23—25% от общей площади только корзиночных ивняков и менее 15% от всей площади как корзиночных, так и дубильных ивняков. Если же принять во внимание площади ивняков неучтенные, то процент эксплуатируемых ивняков будет совершенно ничтожным.

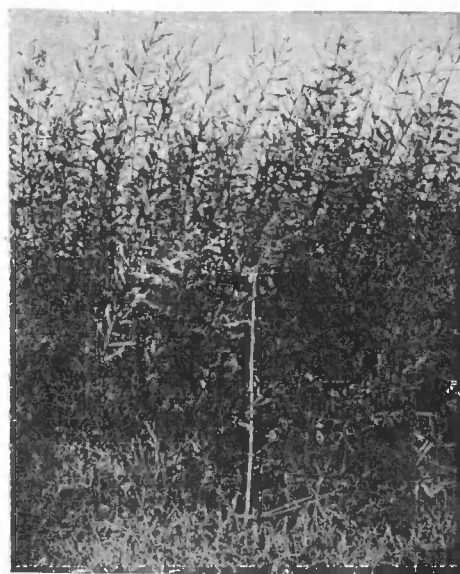
Отсюда ясен и вывод, что ивовая сырьевая база в настоящее время используется совершенно недостаточно.



Фиг. 2. Ивовая плантация в Голландии после осенней резки прута. Прут собран в скирды. Фот. из Meelker.

ТАБЛИЦА 2

Край и область	Заготовлено сырого прута, в т	Заготовлено сухого прута, в т
Северный край	—	—
Карелия	—	—
Ленинградская обл.	2 356	—
Западная »	300	32
Московская »	6 245	400
Калининская »	270	5
Ярославская »	2 900	95
Ивановская »	2 470	75
Горьковская »	3 830	165
Кировский край с Саратовским	400	94
Воронежская обл.	1 340	115
Курская »	1 575	33
Удмуртия »	—	—
Чувашия »	1 060	70
Марийская »	70	5
Куйбышевская »	300	150
Мордовская »	15	6
Оренбургская »	47	3
Немцев Поволжья обл.	1 450	90
Сталинградская »	400	50
Башкирия	700	4
Татария	3 200	25
Свердловская обл.	80	6
Азово-Черноморский край	630	150
Сев. Кавказ	155	4
Челябинская обл.	46	15
Омская »	130	2
Красноярская »	—	1
Вост. Сибирь	3	2
Бурято-Монголия	—	—
Зап. Сибирь	320	25
Дальне-Восточный край (условно)	150	6
Украинская ССР	13 230	1200
Белорусская ССР	9 775	120
Азербайджанская ССР	—	—
Грузия	65	—
Всего по РСФСР	30 452	1 950
Всего по СССР	53 532	3 600



Фиг. 3. Заросль ивы пурпуровой (*Salix purpurea* L.) в пойменных ивняках по р. Черехе Ленинградской обл. Масштаб (белая вертикальная линия) равен 1.0 м. Фот. Л. Ф. Правдина.

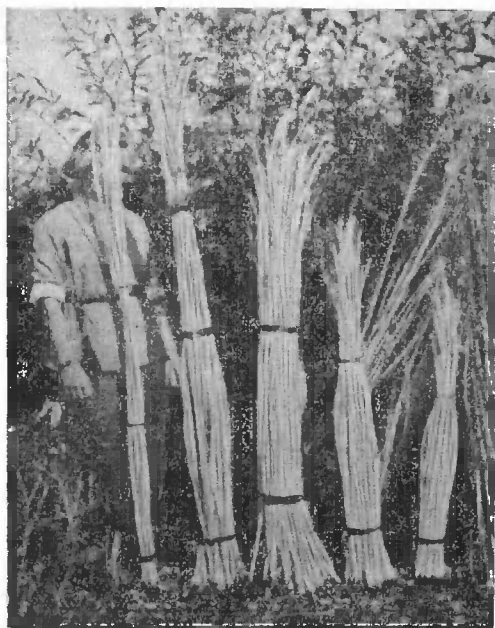
Ивовый прут используется или неокоренный, в зеленом (сыром) виде, или же окоренный, белый. Главная масса прута идет на изделия в коре, и только незначительное количество его употребляется в белом виде. Если по плану Всекопромлессоюза за 1936 г. используется сырого прута в коре 53 532 (83%), то только 10 800 т сырого прута (17%) корится с целью получения белого прута. Прут, используемый на изделия в коре, выпадает из поля нашего зрения, так как источником получения коры при существующей организации хозяйства он служить не может.

Белый прут в настоящее время получается двояким способом: а) большая часть прута заготавливается в конце лета до окончания сокодвижения у растения. Окорка прута производится на месте заготовки «в соку», причем кора бросается тут же, на месте заготовки прута, и не используется (фиг. 4); б) прут заготавливается осенью после окончания сокодвижения и окоривается зимой после предварительной варки его в кипящей воде. С этой целью производственные организации устанавливают или спе-

4. Запасы коры корзиночных ив и возможность использования ее на волокно

В настоящее время эксплуатация корзиночных ив производится следующим образом.¹

¹ Более подробно см. наши прежние работы: 1, Л. Ф. Правдин, 1933, «Разведение ивы», Гослестехиздат, 46 стр.; 2, Его же, 1934, «Опытные работы по культуре корзиночных ив», Сб. Тр. Центр. н.-и. инст. лесн. хоз., стр. 105—129.



Фиг. 4. Заготовка прута ивы во время сокодвижения в естественных ивняках Ленинградской обл. Фот. А. И. Стратоновича.

циальные помещения для окорки прута, или котлы как стационарные, так и передвижные. При последнем способе окорки прута, после его предварительной варки, кора остается в качестве отброса и на одном месте может быть заготовлена в больших количествах. Способ окорки прута после варки его в кипящей воде (так наз. «гидротермический» способ) является единственным источником получения больших количеств коры в определенном месте. До настоящего времени получаемая при окорке прута кора или сжигается сразу же под варочным котлом, или выбрасывается.

В связи с тем, что окорка прута «в соку» ведет к понижению производительности ивняков, неоднократно высказывалась мысль о прекращении резки прута в период сокодвижения (Правдин, 1934, 1936). В настоящее время, в связи с переходом главной массы площадей естественных ивняков в водоохранную зону, запрещение заготовки прута ивы в период сокодвижения проводится законодательством. Последнее поставило производственные организации в необходимость корить прут только

после варки в кипящей воде, что вызвало потребность в установке как передвижных (временных), так и стационарных (постоянных) котлов.

В настоящее время имеются большие стационарные варочные котлы в Ленинградской обл., на Быстрецовской плантации; строится в Калининской области на станции Ерахтур; в г. Чернигове имеется парильный ивовый завод. По последним данным, полученным в отделе тары Всекопромлессоюза, по УССР в 1936/37 г. функционирует следующее количество варочных котлов:

ТАБЛИЦА 3

Р а й о н	Число варочных котлов	Возможный в 1936/37 г. выход коры воздушно-сухого веса, т
Черниговский	6	152
Киевский	10	177
Черкасский	4	185
Херсонский	2	55
Молдавский	3	50
Харьковский	8	184
Кременчугский	9	153
Днепропетровский	13	839
Лубенский	1	20
Одесский	1	23
Всего по УССР	57	1838

Главная масса коры может быть получена сейчас в Украинской ССР, особенно в Днепропетровском районе.

Если выше мы достаточно наглядно показали ничтожный процент эксплуатации площади ивняков от общей площади их, то возможности использования коры ивы, получаемой при окорке прута, в настоящее время очень ограничены. Разрешение проблемы комплексного использования ивы связано с реорганизацией существующих принципов ведения хозяйства на иву. Реорганизация ивового хозяйства должна пойти в направлении, изложенном нами в следующей главе.

5. Ближайшие очередные задачи ивоводства в СССР

Из предыдущего изложения следует, что сырьевая база ивы складывается, главным образом, из естественных (диких) зарослей и в очень незначительной

степени из культивируемых на площадях культурных сортов ивы. Наибольшая по размерам площадей сырьевая база ивы находится сейчас в ведении Главного управления лесоохраны и лесонасаждений при СНК (постановление ЦИКа и СНК от 2 VII 1936 г.). Сюда переходят все пойменные ивняки, играющие существенную роль в водоохранной зоне. Часть ивняков находится в ведении Управления лесами местного значения, в ведении Народного Комиссариата лесов и, наконец, в распоряжении колхозов.

Эксплуатируются ивняки, прежде всего, Всекопромлессоюзом, удельный вес которого составляет не менее 90% от объема работ всех организаций, потребляющих иву. Затем ивняки используются Управлением лесами местного значения, артелями инвалидов, незначительно системой Наркомлеса и, наконец, колхозниками.

В связи с выделением водоохранной зоны, принципы ведения хозяйства в припойменных ивняках резко изменяются. Выше мы указывали, что до настоящего времени главная масса белого прута заготавливалась в период сокодвижения, «в соку», что влекло за собой истощение ивняков, снижало их урожайность и вело к постепенному вымиранию. Сейчас же имеется законопроект, местами введенный уже в жизнь, который запрещает рубку ивняков до момента прекращения сокодвижения. Как следствие отсюда, рубка ивняков в будущем будет производиться поздней осенью или зимой, а окорка прута может быть проведена только в определенных местах. Это, в свою очередь, обеспечивает запасы коры при окорке прута в определенных пунктах и возможность ее использования в больших количествах.

С другой стороны, в связи с передачей земель в вечное пользование колхозам, к ним перешла значительная часть ивняков, даже находящихся в водоохранной зоне. В том числе оказались ивняки, заарендованные Всекопромлессоюзом. Так как колхозы на основании существующих законоположений не могут сдавать свои земли в аренду, то Всекопромлессоюз лишился значительной части своей сырьевой базы. Кроме того, что особенно важно, ивняки, арендуемые

Всекопромлессоюзом и приведенные за ряд лет в более или менее культурное состояние, не могут полностью и правильно эксплуатироваться колхозами и в ближайшие годы опять придут в запущенное состояние.

Отсюда вытекает вся срочность разрешения вопроса о пойменных ивняках, находящихся в водоохранной зоне и переданных в вечное пользование колхозам.

Таким образом, сосредоточение большей части пойменных ивняков в водоохранной зоне Главного управления лесоохраны и лесонасаждений, с одной стороны, и эксплуатация их преимущественно (до 90%) системой Всекопромлессоюза — с другой, приводят к идее создания специализированных ивовых хозяйств. Последние создаются как на базе естественных ивняков (ивлесхозы на Украине, под Москвой и других местах), так и на базе ивовых плантаций (Псковский лесхоз и др.). Мысль об организации специализированных ивовых хозяйств сама по себе не нова и высказывается неоднократно за последние 5 лет.

В основе организации специализированных ивовых хозяйств лежит ведение правильного хозяйства на определенном ассортименте, что обеспечит полное комплексное использование всего сырья, получаемого в данном хозяйстве. (Более подробно см. статью, Правдин, «Пути развития ивового хозяйства в СССР», Журн. лесн. хоз. и лесозащиты. № 7, 1936).

6. Научно-исследовательская работа в связи с организацией специализированных ивовых хозяйств и комплексным использованием ивы

Организация специализированных ивовых хозяйств ставит на очередь осуществление ряда работ, без которых не может идти правильное развитие названных хозяйств. В порядке очередности и важности прежде всего должны быть разрешены следующие вопросы:

1. Выявление всех площадей естественных ивняков СССР с определением их видового состава. Часть работы в этом отношении уже сделана и ее остается только учесть и продолжить. Работа должна проводиться экспедиционным

методом на средства ряда организаций, заинтересованных в ней, как, напр., Всесопромлессоюз, трест «Дубитель», Управление лесами местного значения, Главное управление лесоохраны и лесонасаждений и Народный Комиссариат лесов. Работа должна проводиться по единой методике, разработку которой, а также и руководство всей работой, надлежит поручить крупному ведущему институту всесоюзного значения, напр. Академии Наук СССР.

2. Изучение и внедрение в производство комплексного использования ивы. Ассортиментами при этом явятся: древесина, кора на танниды и кора на волокно. Необходимо срочно разработать методы получения из коры сначала таннидов, а затем из этой же коры и волокна. Проведение этих работ может быть обеспечено заинтересованными организациями, каковы трест «Дубитель» и Всесопромлессоюз.

3. Исследование коры различных видов ив на волокно, причем здесь должна быть соблюдена следующая очередность:

Кора корзиночных ив: ива конопляная (*Salix viminalis*), ива трехтычинковая (*S. triandra*), шелюга красная (*S. acutifolia*), ива пурпуровая (*S. purpurea*), ива пятитычинковая (*S. pentandra*) и их гибриды.

Кора ив дубильных: ива козья (*Salix caprea*), ива серая (*S. cinerea*).

4. В случае высоких качеств и большого процента выхода волокна из коры дубильных ив, потребуется срочная разработка технологического процесса одновременного получения из коры как таннидов, так и волокна; вопрос этот неразрывно связан с реорганизацией существующих таннидных заводов.

5. Для получения белого прута необходимо разработать такой метод предварительной обработки прута в коре, который бы обеспечивал и снятие коры, и в то же время не окрашивал древесину. Вопрос этот приобретает особую важность, так как окрашенный при варке прут не только бракуется как экспортный товар, но неохотно берется даже местным рынком.

6. Разработка метода биологической мочки коры ивы и способов получения и обработки волокон из нее.

Заключение

1. Вопрос о комплексном использовании ивы вполне своевременный и должен проводиться в жизнь с параллельной организацией крупных специализированных ивовых хозяйств.

2. Необходимо принять все меры к использованию всей коры корзиночных ив, получаемой в процессе зимней окорки прута, как для получения таннидов, так и волокна.

3. Законопроект о запрещении летней рубки ивняков, как ведущей к вымиранию ив, требует своего скорейшего проведения в жизнь.

4. В ближайшее время надлежит разрешить вопрос о положении пойменных ивняков, находящихся в водоохранной зоне и в то же время переданных в вечное пользование колхозам.

5. Считать необходимым обязать колхозы — ту часть ивняков, которая не используется ими по прямому назначению и которая до сего времени находилась в долгосрочном пользовании промысловых организаций Всесопромлессоюза, артели инвалидов и других, передать этим организациям вновь для эксплуатации.

6. Расширить научно-исследовательскую работу по вопросам комплексного использования ивы, обратив особое внимание на разработку технологического процесса получения таннидов и волокна из коры.

7. Руководящую роль в исследовательских работах сосредоточить в Академии Наук СССР с привлечением к ней всех заинтересованных и производственных и исследовательских учреждений. Сосредоточение научно-исследовательских работ в крупном ведущем учреждении дает возможность уничтожить параллелизм в работе и неизбежные повторения, а также поможет проведению работы в определенной последовательности, в порядке разрешения вопросов, наиболее актуальных в настоящее время для социалистического строительства Союза.

НОВОСТИ НАУКИ

ФИЗИКА

РТУТНАЯ ЛАМПА КАК ИСТОЧНИК БЕЛОГО СВЕТА

Газосветные лампы уже ряд лет привлекают к себе внимание многих исследователей. Это внимание является вполне заслуженным, так как газосветные лампы обладают световой отдачей, в несколько раз превосходящей световую отдачу ламп накаливания. Однако, несмотря на свою экономичность, газосветные лампы и, в первую очередь, ртутная лампа, не употребляются в достаточно широком масштабе для целей освещения. Причиной этого служило то обстоятельство, что свет, излучаемый ртутной лампой, вследствие почти полного отсутствия эмиссии в красной части спектра, имеет голубовато-зеленоватый оттенок, и предметы, освещенные такой лампой, кажутся окрашенными в неестественные цвета.

Для исправления этого недостатка ртутной лампы было предложено комбинировать в одной осветительной установке ртутную лампу с неоновой. Однако такая установка не вполне удобна в техническом отношении и имеет по сравнению с дневным светом «провал» в голубой части спектра, так как в спектре неоновой лампы отсутствуют голубые лучи. Чтобы восполнить этот пробел, А. Клод и его сотрудники нанесли на внутреннюю поверхность ртутной лампы люминисцирующее вещество (силикат цинка), которые превращают ультрафиолетовое излучение этой лампы в видимое излучение голубоватого оттенка. Комбинирование этой лампы с неоновой давало, как указывает акад. Ж. Клод, излучение, весьма близкое по спектру к солнечному.

Естественно, однако, что радикальным и наиболее приемлемым для техники разрешением вопроса было бы такое, когда белый свет был бы достигнут с помощью лишь одной трубки.

К разрешению этого вопроса, по предложению акад. Ж. Клода, были привлечены специалисты по редким землям из школы акад. Урбена.

Тщательные исследования, проведенные учеником Урбена М. Сервинь и сотрудниками Клода, показали, что для получения наибольшей интенсивности люминисценции выгоднее всего помещать люминисцирующие вещества на внутреннюю поверхность трубки, а не вводить в стекло. Повидимому, это объясняется поглощением ультрафиолетовых лучей в обычных сортах стекла.

Известно, что распределение интенсивности, а иногда и сами спектры люминисценции весьма зависят от способа возбуждения, поэтому Сервинь исследовал на ряде объектов влияние катодных лучей и ультрафиолетовой радиации

на возбуждение. Оказалось, что лишь при очень малых давлениях внутри трубок (< 0.01 мм), когда электроны могут обладать большими скоростями, интенсивность катодолюминисценции может конкурировать с фотолюминисценцией. В условиях же обычных ртутных ламп фотолюминисценция во много раз интенсивнее катодолюминисценции.

Так как люминисцирующие вещества вводятся внутрь трубки, то они должны обладать стойкостью. Поэтому М. Сервинь при выборе подходящих люминисцирующих веществ остановился на вольфраматах и, в первую очередь — на вольфрамите кальция. Это вещество дает, голубое свечение.

Известно, что кальциевые соединения, в свою очередь, могут быть с успехом применяемы, как основа (растворитель) при приготовлении фосфоров. Этим воспользовался Сервинь, введя в вольфрамат кальция небольшие до 1% количества самария (один из элементов, входящих в число редких земель). Самарий обладает интенсивной красной люминисценцией и тем самым восполняет недостаток красной радиации в ртутной лампе.

Кроме самария и вольфрамата кальция фосфоресцирующий слой содержал небольшое количество силиката цинка. Силикат цинка дает слегка голубовато-зеленоватый оттенок, который немного корректирует зеленый свет ртутной лампы. Приготовленный таким образом фосфор весьма тонким слоем наносится на внутреннюю поверхность трубки.

Способ прочной фиксации фосфоресцирующего слоя на поверхности трубки был разработан А. Клодом. В реферируемых статьях указания на технические детали этого процесса отсутствуют. Отмечено лишь, что трубки при этом размягчались и прочная фиксация удавалась не только на стекле, но даже на кварце. В некоторых случаях удобнее было заменить вольфраматы молибдатами. Трубки, на которые был нанесен люминисцирующий слой, потом могли быть обрабатываемы обычным способом, и им можно было придать любую форму.

Испытание приготовленных из этих трубок ртутных ламп показало, что спектр эмиссии очень близок к спектру дневного света и лампы обладают весьма высокой отдачей до 30 люмен на ватт. Продолжительность службы этих ламп достигает тысяч часов. В добавление к сказанному следует отметить, что новые лампы обладают еще одним замечательным свойством: в противоположность всем источникам света они почти не изменяют спектр эмиссии при повышении температуры. Это происходит потому, что повышение температуры действует различным образом на свечение самария и вольфрамата кальция. Излучение самария мало меняется с температурой, а голубое излучение

вольфрамата кальция заметно ослабевает. Но так как повышение температуры вызывает усиление синей радиации самой ртутной лампы, то это уменьшение в синей части спектра компенсируется, и общее излучение не меняет оттенка в зависимости от температуры.

Перечисляя все отмеченные выше достоинства новой лампы, акад. Ж. Клод пишет в заключение своей статьи, что новая лампа обязана своим появлением настойчивым пожеланиям индустрии.

Возможность изготовления и внедрения лампы, аналогичной описанной в этом реферате, у нас, в СССР, является весьма заманчивой, так как это означало бы экономию электрической энергии на освещение, по крайней мере, в 2—3 раза.

Б. Свешников.

Литература

1. G. Claude. C. R. **203**, 1203, 1936.
2. M. Servigne. C. R. **203**, 1247, 1936.
3. C. R. **203**, 581, 1936.

ХИМИЯ

НОВЕЙШИЕ ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА СЛУЖБЕ У АРХЕОЛОГИИ¹

Применение методов спектрального анализа к решению ряда основных проблем геохимии достаточно известно, благодаря классическим работам И. и В. Ноддак и В. М. Гольдшмидта. Несмотря на новизну этих методов, они с большим успехом нашли приложение к такой, казалось бы, удаленной от химии области знания, как археология. На страницах «Природы»² уже сообщалось о тех интересных результатах, которые были получены при изучении методами микроанализа некоторых объектов из отдаленных эпох материальной культуры человечества. Настоящей заметкой референт хочет обратить внимание на более поздние исследования Гейльмана, обогатившие археологию данными, ценными, главным образом, для суждения о технологических приемах и процессах прошлого. На эти последние вопросы прежние довольно многочисленные исследования не были в состоянии дать ответа, так как ограничивались количественным определением лишь главных компонентов, входящих в состав того или иного исследуемого объекта, в то время как количественно совершенно подчиненные примеси оставались без внимания. Так, напр., обстояло дело с анализом старинных стекол, металлических изделий и т. д. (Бертело).

Однако, произведя возможно более полный анализ и приняв в расчет второстепенные компоненты — примеси, удалось сделать интересные выводы о происхождении старых стекол и господствовавших прежде методах обработки их и окраски.

¹ W. Geilmann. *Angewandte Chemie* **48**, 33, 520 (1935); **49**, 202 (1936).

² Н. А. Орлов и О. А. Радченко, *Природа* № 8 (1934).

Подобные анализы потребовали, напр., для изучения римских, арабских и древнеегипетских стекол количественных определений более 20 элементов. Обнаружение в некоторых стеклах фосфорной кислоты привело к укреплению мнения о том, что в производстве стекла применялась какая-то растительная зола. Образец синего египетского стекла XVIII династии оказался окрашенным кобальтом при одновременном присутствии незначительных количеств никеля и мышьяка. Эти примеси свидетельствуют о применении для окраски сырой кобальтовой руды. Обнаружение в одном стекле из Заальбурга, окрашенного медью в голубоватый цвет, примесей свинца и олова и количественные соотношения между этими тремя металлами, совпадающие с такими же отношениями для бронзы того же времени, сделали вероятным предположение о применении для целей окраски бронзового порошка. Подобными же анализами установлено, что для целей обесцвечивания стекла применялись марганец и кобальт.

Не менее интересные результаты дало химическое и металлографическое исследование круглого выпуклого римского зеркала, найденного при раскопках в Заальбурге.

Сплав для этого металлического зеркала состоял из меди, олова и свинца; однако патина, покрывавшая зеркальную сторону, отличалась от остальной патины высоким содержанием мышьяка. Следует предположить, что наведением этого последнего на зеркальную поверхность (своего рода отбелка) достигалось уничтожение желтоватого оттенка, свойственного всему сплаву. В то же время металлографическое исследование показало, что только при избранных соотношениях компонентов, составляющих тройные сплавы, достигается необходимая для восприятия полировки гомогенность металла, причем примесь свинца действует стабилизирующе, препятствуя при обыкновенных температурах перерождению структуры сплава. Изучение полого золотого обруча VI в. нашей эры показало, что соединение отдельных четырех его частей в одно целое достигалось спаиванием при помощи серебра, причем плавнем служила буре.

Такие же тонкие методы дали возможность установить, что рукоятки мечей и кинжалов бронзового века изготовлялись преимущественно из оленьего рога, так как патина, покрывающая металл на противоположном остром конце, содержала фосфор, тогда как остальные части клинка показывали его отсутствие; привнос фосфора из почвы мало вероятен уже потому, что наконецники копий, топоры и брашеты того же времени и взятые из тех же раскопок фосфора не содержали. Помимо этого тщательное микроскопическое исследование патины рукоятки обнаружило структурные картины, свойственные рогу. Нередко в исследованиях подобного рода пользуются также и услугами рентгеновского просвечивания. Таким путем удалось, напр., установить, что утолщенный конец деревянной стелы от арбалета был высушен и залит каким-то металлическим сплавом. Микрохимическое его изучение показало, что сплав состоит из свинца

и олова, взятых в отношении эвтектической смеси.

Приведенными примерами, разумеется, не исчерпывается область применения химических методов к решению археологических проблем. Совершенство этих новейших методов и их преимущества перед старыми приемами классической аналитической химии настолько очевидны, что гарантируют им еще больший масштаб применения, а количества потребного для подобных определений вещества настолько малы, что взятие пробы выдерживают самые драгоценные предметы.

Н. А. Орлов.

ГЕОЛОГИЯ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

За последнее десятилетие методы изучения землетрясений быстро и чрезвычайно сильно совершенствуются. На ряду с накоплением обычных данных макросейсмической статистики, сохраняющей, конечно, свое значение, все больший интерес приобретает тонкий анализ инструментальных записей. Сейсмограммы приобретают все большую ценность документа, из которого мы можем, применяя точный анализ, извлекать все большее количество чрезвычайно интересных и чрезвычайно важных данных, характеризующих не только сейсмичность тех или иных районов, но, главным образом, физическое состояние различных частей земного тела. В этом отношении особый интерес имеют работы, появившиеся в последние годы, главным образом в США, Канаде и Японии. Целый ряд этих работ останавливается на чрезвычайно важных вопросах о глубине очагов землетрясений. Из этих вопросов вытекает громадной важности вывод о характере земной коры, о том, что могут представлять собою очаги землетрясений и т. д.

Из имеющихся в настоящее время геофизических данных все-таки вытекает мало вполне конкретных выводов о допущении различных плотностей горных пород на разных глубинах во внутренности земли. Сейсмологи установили наличие на большой глубине зон большой плотности и упругости, но распространенное мнение о сравнительно мелком происхождении землетрясений подкрепляло и то, что будто известные нам в верхних зонах земной коры горные породы только и могут аккумулировать упругие напряжения. Это мнение должно быть изменено по мере накопления данных о том, что землетрясения происходят на различных горизонтах, вплоть до глубины в 700 и более километров. Эти же данные совершенно противоречат и положениям об изостазии, а также всем тем гипотезам, которые, основываясь на ней, признают наличие в верхних частях литосферы зоны слабой или так наз. астеносферы.

На существование двух горизонтов гипоцентров землетрясений указывал сравнительно давно еще Ольдгем, основываясь на статистических подсчетах гипоцентров итальянских землетрясений.

За последнее время данные о глубоких гипоцентрах все множатся.¹

Около 10% всех больших землетрясений, которые мы знаем, происходят из глубин «земной коры», достигающих 700 км. Лис и Шарп,² исходя из этого обстоятельства, анализируют те вероятные физические условия, которые могут существовать на этих глубинах, в частности — состав вещества, плотность, давление, жесткость, сопротивляемость, температуры, вязкость. Они пытаются анализировать вопрос с географической точки зрения, т. е. распределения этих очагов по поверхности земли и в вертикальном направлении, на глубину, с точки зрения выделяемых при этих глубоких землетрясениях энергичных автешоков (т. е. сопровождающих главных ударов), периодичности их, соотношений с метеорологическими явлениями и, в особенности, в отношении «первого движения» при землетрясении на поверхности. Последний вопрос чрезвычайно интересен и путем довольно простых построений приводит к возможности установления характера напряжений в области очагов.

Анализ явлений со всех указанных точек зрения приводит авторов к выводу, что процесс и таких глубоких землетрясений представляет, вероятно, нормальные разломы земного тела под влиянием возникающих добавочных напряжений.

Одновременно подробно разбирается также прочность земной коры в продолжение прежних работ Барреля, Гуттенберга и др., причем высказываются взгляды, что сейсмические данные приводят к признанию увеличения прочности земной коры от поверхности в глубину и, по всей вероятности, вплоть до ядра земли. Вместе с тем, эти рассуждения естественно приводят к отрицанию идеи об астеносфере, т. е. о возможности существования какой-то слабой, легко податливой зоны, сравнительно недалеко от поверхности земли, в которой разного рода движения и течения вещества могут якобы возникать от очень небольших напряжений или изменений поверхностных нагрузок, как этого требует классическая гипотеза изостазии. В этом отношении авторы приходят к тем же выводам, к которым совершенно независимо несколько лет тому назад пришел на основании анализа геотермических данных де-Люри (см. выше).

Лис и Шарп последовательно разбирают основные сейсмические понятия, в частности выводы Мохоровичича, как известно, первого, указавшего на наличие поверхностной перерыва в земной коре на 8, 30, 60 км глубины. Верхняя часть земного тела, которая находится выше первой поверхности перерыва Мохоровичича, и должна, в сущности говоря, называться

¹ I. S. De-Lury. Geologic Deductions from earthquakes of Deep-Focus. University of Manitoba, The Journ. of Geology, Vol. XLIII, № 7, October—November, 1935.

² Andrew Leith and J. A. Charpe. Deep-Focus earthquakes and their Geological significance. The Journ. of Geology, November—December, 1936, Vol. XLIV, no 8.

«земной корой». Мы знаем, что за последнее время употребление этого термина иногда даже совершенно не допускалось, а по большей части происходило весьма сбивчиво, — точных определений его не было. Различные авторы понимают под «земной корой» совершенно различные вещи. Во всяком случае, однако, употребление этого термина вызывается необходимостью и допустимо именно в указанном сейчас смысле, при условии, что одновременно не предполагается никаких определенных свойств материи внутри этой земной коры или под ней, за исключением только свойства передавать упругие волны с определенными для данных глубин скоростями. Подавляющее большинство землетрясений происходит внутри земной коры. Скорость упругих волн сжатия, т. е. продольных, как мы знаем, определенно увеличивается от 8 км/сек. около нижней поверхности земной коры до 13.5 км/сек. на глубине в 2700 км. С этой глубины скорость уменьшается до глубины 2900 км, где она равна 12.5 км/сек. Здесь проходит резкая граница верхней поверхности «ядра», внутри которого средние скорости всего лишь 10 км/сек. И до сегодняшнего дня вопрос о физических свойствах ядра остается открытым, потому что мы не знаем, может ли оно пропускать поперечные упругие волны, а между тем прохождение зависит исключительно от упругости, жесткости.

Глубокофокусные землетрясения характеризуются большими районами распространения и, вместе с тем, своей не-катастрофичностью, отсутствием причиняемых ими разрушений.

Располагая все известные нам землетрясения по глубине, мы можем получить приблизительно следующую последовательность: в верхних 40 км глубины располагается зона так наз. «нормальных», наиболее частых, землетрясений. Эта зона снизу ограничена поверхностью перерыва Мохоровичича. Далее до 250 км мы имеем зону наибольшего количества глубокофокусных землетрясений. От 250 до 450 км — зона многих японских глубокофокусных землетрясений. От 450 до 600 км — зона многих южноамериканских глубокофокусных землетрясений и далее отдельные, весьма глубокие, очаги вплоть до 700 км.

При этих рассуждениях существенно отметить, что уже на глубине 400 км давление должно достигать по Гуттенбергу 150 000 атмосфер.

Что касается термальных условий, то они гораздо менее ясны. Джефрис определяет вероятную температуру на этой глубине 400 км в 2500°, тогда как де-Лури лишь в 1500° и даже менее.

В отношении своего географического распространения глубокофокусные землетрясения, до сих пор нам известные (а следует помнить, что эти данные относятся лишь к последним пятнадцати годам и потому заведомо еще недостаточны), приурочиваются к четырем главным районам: Южн. и Центр. Америке, Японии и прилегающим частям Японского моря, Ост-Индии и Гималаям. Для первых трех областей Лис и Шарп дают очень интересные карты эпицентров. Для Гималаев такой пока не составлено в виду небольшого количества пока

известных из них глубокофокусных землетрясений.

Появление автершоков у глубокофокусных землетрясений весьма редко наблюдалось. Их количество и относительная интенсивность весьма быстро уменьшаются с глубиной фокусов, становясь весьма незначительными на глубинах более 200 км.

В высшей степени интересны систематически производящиеся за последние годы японскими исследователями наблюдения над направлением первого движения при землетрясении. Производя такие наблюдения на достаточно большом количестве станций, при одних и тех же землетрясениях, и нанося их на карты, можно установить, что в некоторых районах все первые движения отдельных точек направлены к очагу — так сказать, внутрь эпицентральной площади, а в прилежащих районах — в обратном направлении. Мы можем провести в таких случаях определенные кривые, эллиптические фигуры, линии раздела этих двух взаимно противоположных направлений первого движения, так сказать, нулевых линий, в каждой точке которых движение равно нулю. Проектируя эти фигуры в глубину земли в каждом отдельном случае, мы можем получить на известной глубине некоторое положение эллипсоида, испытывавшего сжатие, сжатие или растяжение при землетрясении. Иначе говоря, мы этим путем как бы намечаем тот механический процесс, который произошел в момент землетрясения на глубине и который заключался в сжатиях в некоторых направлениях и растяжениях в других направлениях известной ограниченной части земной коры, лежащей на той или иной глубине, в зависимости от залегания очага.

Эти построения в равной мере применимы как к мелким, так и к глубоким очагам.

Благодаря этому анализу, мы впервые подходим вообще к определению того процесса в земной коре, который действительно вызывает землетрясения.

Из всех наших рассуждений о физическом состоянии земной коры мы можем сделать вывод о том, что в значительной мере она не является однородной, и эта неоднородность, несомненно, также имеет значение при возникновении внутри ее тех или иных напряжений. Самую природу и причины напряжений, возбудителей нарушений равновесия в земной коре — нам еще трудно наметить. Иногда пытаются это сделать, но во всяком случае некоторые из предполагавшихся ранее причин нами должны быть отброшены. Так, напр., Дэли предполагал, как возможную причину нарушения равновесия в земной коре, на ряду с другими приверженцами онеральной гипотезы, исчезновение ледникового покрова, которое может вызвать нарушение равновесия. Однако именно в обеих известных нам областях последнего покровного оледенения — Фенно-Скандии и Сев. Америке — как раз пока не зарегистрировано ни одного глубокофокусного землетрясения.

Другие авторы, как Джефрис, приводили другую причину возможности появления напряжений в земной коре — вследствие различия в

скоростях вращения ее. Эту причину Джеффрис даже считает достаточной для смещения материков в духе гипотезы Вегенера. Однако она не может быть принимаема во внимание не только по своей незначительности (ее величина подсчитана в $10^4 \text{ дин (см}^2\text{)}$) но и потому, что большое количество глубокофокусных землетрясений происходит именно вблизи экватора, где этих напряжений нет.

Разбирая возможные условия физического состояния внутренних частей земной коры, Лис и Шарп склоняются к признанию здесь процессов, так сказать, твердого течения вещества, связанного с рекристаллизацией и милонитизацией горных масс. Если при этом давление не превосходит способности этих масс к такому твердому перемещению, течению, то никаких разломов, а, следовательно, нарушения равновесия и землетрясений не должно происходить. Наоборот, если давление увеличивается более быстро, чем этот твердый материал может преобразовываться и перемешиваться рекристаллизацией («реорганизмовываться», по выражению Чемберлена), то должны возникнуть растрескивания, разломы и в результате землетрясения — резкие сейсмические упругие толчки.

По всей вероятности, во всех частях земной коры происходит постоянное «реорганизующее» перемещение вещества, может быть и главным образом — под большими сейсмическими поясами. В некоторые моменты увеличение напряжений будет, однако, возбуждать в этих зонах нарушения равновесия и разломы.

Увеличение разломов ближе к поверхности земли можно объяснить не только большой слабостью материала, но также и окружающей средой, в которой давление будет превышать прочность материала.

Эти мысли в значительной мере находятся в соответствии и с представлениями Зибберга о вертикальном распределении различных типов дислокаций, а также и других авторов. Именно благодаря тому, что на большие глубины давления в значительной мере равномернее распределяются и поглощаются постоянным течением твердых масс — и объясняется, может быть, сравнительно меньшая частота глубокофокусных землетрясений и, наоборот — большая частота мелких очагов.

Таким образом, во-первых, старый термин о зоне течения в земной коре приобретает другой характер — зоны, в которой давление и напряжения превосходят прочность материала. Во-вторых, в этой зоне температура и давление для данного материала достаточно высоки, чтобы обеспечить постоянные неправильные деформации без разрывов, и, наконец, в третьих — давления лишь в случае более быстрого приложения, чем это должно соответствовать постоянному течению твердого материала, могут вызывать разрывы.

Эти представления, как мы видим, совершенно иного порядка, чем представления о совершенно мягкой, текучей, астеносфере. Мы все более приходим к выводам о чрезвычайной жесткости земной коры.

В течение последних 10 лет было сделано много определений (по методу Вадати) глубин

очагов японских землетрясений.¹ По изучению толчков, сопровождавших большое землетрясение Танго в 1927 г. сейсмолог Мазу определил положение глубины очагов 482 ударов. Эти глубины колебались от 0 до 44 км, но главные в среднем определены им в 16.9 км. Эти автершоки испытывали определенные периоды своего проявления в один день, 29.6, 14.8, 7.4 дней и в 42 мин. Однако более отчетливо сопоставление с лунными периодами. Так, за время от 2 апреля 1927 г. до 17 июля 1928 г. для 247 очагов была определена средняя глубина 16.7 м. Главный период их оказался почти совпадающим с полнолунием. Кроме того, наметился период в 14.6 дней, который совпадал почти точно с временами первой и последней четверти. Далее были составлены таблицы землетрясений с их глубинами очагов для периода с 1924 г. по 1933 г. для Токио. Всего за 9 лет произошло 564 удара, и из них глубина очагов была подсчитана для 388. Периоды изменения глубины очагов установлены в год, в 14.8, 7.4 и 1 день. Наибольшее количество толчков в течение года приходится, повидимому, на конец марта, а наиболее частая глубина очагов — 46.7 км.

Как известно, неоднократно пытались выяснить вопрос о возможной зависимости происхождения землетрясений от колебаний оси вращения земли. В 1936 г. в статьях, напечатанных в «Географическом журнале Петербурга», вып. 9 и 10,² пражский профессор Рудольф Спиталер подробнее останавливается на этом вопросе, анализируя всю сейсмическую статистику с 1918 г. зарегистрированных инструментально землетрясений, изданную Сейсмологическим комитетом Британской научной ассоциации. Он использует при этом данные о 2180 сейсмических очагах, зарегистрированных с 1918 г. по 1930 г., частично же обнаружившихся еще в 1912 г. Эти очаги распределены неравномерно по земной поверхности. Большая часть их лежит в квадранте от 90 до 180° в. д. от Гринвича в обоих полушариях, т. е. в Вост. Азии и в Австралии. Здесь находятся 44% очагов, тогда как в квадранте от 180—270° в. д., т. е. в Тихом океане, — лишь 13%. Северное полушарие заключает в себе 72% очагов, а южное 28%. В поясе, заключенном между 40 и 50° с. ш., заключено почти в три раза больше землетрясений, чем на всей земле.

Каких-либо определенных годовых периодов повторения землетрясений не устанавливается, хотя в среднем максимум их оказывается около 1 июля, а около 1 января — минимум. Это обстоятельство никак не объясняется влиянием солнца, потому что расстояние земли от солнца 2 июля как раз самое дальнее, а 2 января — самое ближнее.

Меридианы, около которых полюс земли предположительно блуждает вокруг своего среднего положения, могут быть названы положительными и отрицательными, судя по тем напряжениям, которые могут возникать вслед-

¹ Ch. Davison. Periodic variations in the mean focal depth of Japanese earthquakes. Nature, London, 1935, vol. 135, № 3402, p. 76—77.

² Petermann's Geogr. Mitteilungen.

ствие колебания оси в земном теле во взаимно-противоположных направлениях. Эти положительные изменения имеют период около 14 мес. Можно было бы предполагать, что землетрясения в значительной мере имеют отношение к этим критическим меридианам, которые постепенно в течение четырех месяцев захватываются блужданиями полюсов земли. И, действительно, оказалось, что, напр., в области Японского архипелага большая часть землетрясений происходит в области отрицательных меридианов, а меньшее количество — около положительных критических меридианов. Еще более это очевидно на Филиппинах. В Европе, наоборот, мы имеем обратное положение, тогда как в Центр. Азии не видно никакой разницы между обоими положениями. Если же обратиться к южному полушарию, то оказывается, что в Японии и Австралии между 45° с. ш. и 45° ю. ш. давления, вызываемые колебаниями земной оси, по мнению Спиталера, преимущественно направлены через экватор на север, а в Европе и Африке — как раз в обратном направлении — на юг.

Если же обратить еще особое внимание на глубокофокусные землетрясения, то окажется, что эти напряжения в пределах западной части Тихого океана, у Японии и для Полинезии будут еще больше.

Это замечание представляется интересным, если сопоставить его с известной тектонической схемой Штауба и геомагнитной — Фиска.

Д. Мушкетов.

БИОЛОГИЯ

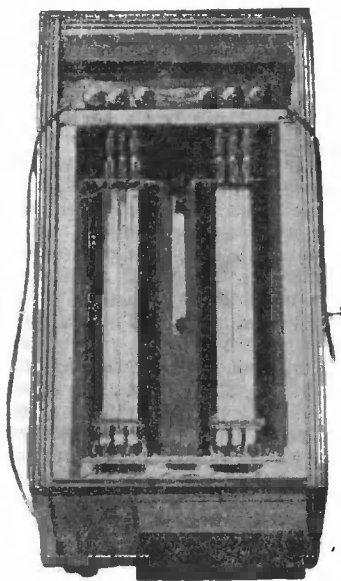
БИОФИЗИКА

НОВЫЙ БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ МИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

В митогенетической литературе последнего времени несомненного внимания заслуживает работа двух немецких исследователей — Зиберта и Зефферта (Siebert u. Seffert. *Bioch. Ztschr.*, Bd. 287, S. 104, 1936), предлагающих новый объективный метод обнаружения излучения с помощью биологического детектора.

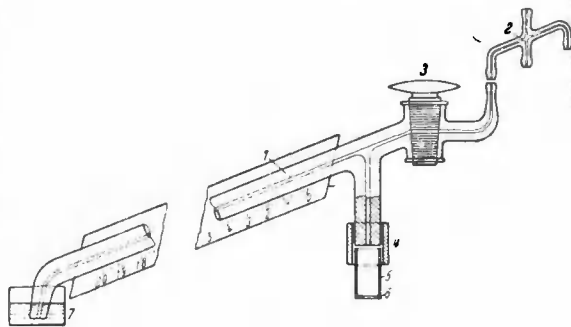
Кроме описанного однажды на страницах «Природы» физического метода обнаружения излучения с помощью счетчика фотоэлектронов, основные биологические методы обнаружения излучения сводятся к установлению разницы в интенсивности размножения различных биологических объектов (корешок лука, эпителий роговицы, дрожжевые культуры) и в обнаружении влияния лучей на абсолютное количество особей в дрожжевых и бактериальных культурах. При этом это увеличение абсолютного количества особей может быть обнаружено разными способами (счет в счетной камере, подсчет числа колоний, объемный метод мицетокрытов и т. д.).

Принцип нового метода заключается в следующем. Одинаковые количества жидкой дрожжевой культуры выделяют в результате про-



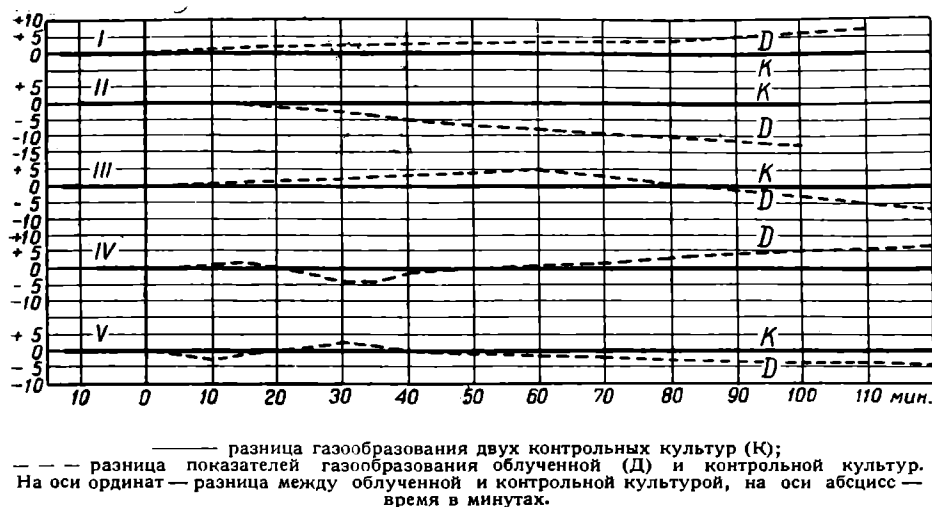
Фиг. 1. Общий вид аппарата.

цессов брожения одинаковое количество CO_2 . Если одна из двух таких исходных порций подвергается облучению, то кривые газообразования двух культур расходятся, и облученная культура либо опережает контрольную, либо, наоборот, отстает, проявляя митогенетическую депрессию. Причины этого явления пока не совсем ясны и могут быть связаны как с прямым эффектом воздействия лучей путем стимуляции газообразования (аналогично эффекту торможения процессов брожения при облучении, установленному еще в 1930 г. Гезениусом), либо могут оказаться косвенным результатом облучения благодаря тому, что измененное (увеличенное или уменьшенное в зависимости от условий опыта) количество клеток культуры приводит также к изменению количества выделяемой углекислоты. Наиболее



1 — капилляр с измерительной шкалой, 2 — соединительный участок, 3 — кран, 4 — резиновая муфта, 5 — газоприемник, 6 — кварцевое окно газоприемника, 7 — сосуд с индикаторной жидкостью.

Фиг. 2. Схема газометрической установки.



Фиг. 3. Несколько графических протоколов влияния митогенетических лучей на газообразование дрожжевой культуры.

правдоподобным является представление о том, что обе причины оказывают свое влияние на наблюдаемое расхождение кривых. Разница в количестве CO_2 устанавливается благодаря разному положению окрашенной жидкости в измерительных трубках; наблюдение может вестись невооруженным глазом во все время опыта. Аппарат представляет собой две группы трубок, по 3 трубки в каждой, сверху каждая трубка заканчивается резервуаром для приема газа. Нижним концом все три трубки открываются в общий сосуд, наполненный индикаторной жидкостью — водой, подкрашенной метилротом, или глицирином, окрашенным нейтральротом. В стенке газоприемника имеется кварцевое окно, через которое производится облучение от находящейся здесь же камеры с источником. Вся установка помещена в термостат, имеющий переднюю стеклянную стенку, что дает возможность непрерывного наблюдения. Объектом воздействия являются 40-часовые дрожжи расы *shablis*, отбродившие, но не вполне осевшие; для опыта культура разбавляется в полтора раза водой, и 0.1 полученного количества с помощью пипетки помещается в трубку газоприемника. После «заряжения» аппарата из закрытой краном соединительной трубки выпускается окрашенная жидкость, которая устанавливается на нуле. Разница в связанных трубках без воздействия не превышает через час после начала наблюдения одного деления шкалы. Облучению подвергается одна из трех указанных выше трубок, остальные служат контролем. При облучении гемолизированной кровью авторы получали уменьшение газообразования в облученной порции. При применении фракционирования, наоборот, обнаружена стимуляция газообразования. При замене кварцевого окна стеклянным эффект отсутствовал. Таким образом речь действительно шла о митогенетических лучах. Общее число поставленных авторами опытов равно 500. Во всех случаях обнаружен был отчетливый результат облучения. Недостатком метода сле-

дует признать некоторую громоздкость и необходимость специальной аппаратуры. Однако, несомненно, он является одним из наиболее объективных и демонстративных методов обнаружения излучения. Прилагаемые рисунки дают представление о внешнем виде аппарата, принципе его действия и внутреннем устройстве и предлагают некоторые выдержки из графических протоколов авторов.

С. Залкинд.

БИОХИМИЯ О ЛИЗОЗИМЕ

Еще в 1909 г. Лашенко в Томске обратил внимание на то, что белок куриного яйца, будучи превосходной питательной средой для бактерий, отнюдь не так легко подвергается в свежем состоянии гниению, как это можно было бы ожидать. Сплошь и рядом приходится видеть, что свежий белок высыхает в прозрачную лакообразную пленку в условиях, где против попадания в него микробов не принимается никаких мер предосторожности.

Представлялось вероятным предположить, что белок обладает свойством убивать и задерживать рост микроорганизмов. Это предположение и явилось отправным пунктом для ряда крайне любопытных исследований, которые находятся в настоящее время в периоде развития и на которых автор намерен вкратце остановиться на страницах «Природы», тем более что масштаб исследований, к сожалению, до сих пор ни в какой мере не соответствует важности вопроса и актуальности вытекающих из него задач.

В 1924 г. Флемминг и Аллисон опубликовали свою работу, которой доказывали наличие почти во всех живых тканях организма особого вещества, названного ими лизозимом, способного быстро растворять содержащиеся в воздухе бактерии. В этом отношении лизозим обнаруживает сходство с загадочным до

с их пор бактериофагом, отличаясь от последнего тем, что действие бактериофага распространяется только на живых бактерий, в то время как лизирующему действию лизозима подвергаются также и мертвые микроорганизмы. Кроме цереброспинальной жидкости, пота, мочи и фекалий, лизозим обнаружен во всех частях человеческого тела. Из секретов особенно богаты им слезы, слюна, слизь носовой полости и семя. Экстракты тканей (главным образом хрящей и слизистой желудка) также содержат много лизозима. Однако наиболее удобным материалом для экспериментирования и для выделения лизозима в концентрированном состоянии оказался белок куриного яйца. Нахождение в последнем лизозима обнаруживается чрезвычайно простым и показательным опытом.

Достаточно к мутной суспензии *Micrococcus lysodeikticus* (желтый, позитивный по Граму кокк, встречающийся в воздухе) прибавить разбавленного водою куриного белка, как на глазах мутная суспензия начинает просветляться от наступающего растворения бактерий. Несколько стандартизовав методику, Вольф смог поставить сравнительные опыты по определению относительного содержания лизозима и установить для него единицу, под которой понимается количество лизозима, заключающееся в 1 мл свежего куриного белка. В противоположность установившемуся первоначально мнению о лизирующем действии лизозима только на сапрофиты (главным образом микробы из воздуха), впоследствии было доказано, что эта способность растворять и задерживать рост распространяется также и на многие патогенные микроорганизмы. Для суждения о химической природе лизозима, до сих пор остающейся далеко не разъясненной, интерес представляют самые способы его выделения из заключающих его продуктов. Так, Вольф рекомендует производить отделение лизозима от белка путем осаждения последнего при помощи коллоидного раствора гидрата окиси железа. Весь лизозим остается при этом в растворе и может быть дополнительно очищен выпариванием раствора при низкой температуре, дальнейшим диализом (лизозим не проходит через пергамент) и осаждением ацетоном. Этим путем удается из одного литра яичного белка получить 100 мг лизозима в виде аморфного желтоватого порошка, легко растворимого в воде, но не растворяющегося в органических растворителях. Фильтрации через бумагу должно избегать, так как замечено, что бумага адсорбирует лизозим точно так же, как каолин и активированный уголь.

Вскоре затем методика получения лизозима была значительно упрощена М. Бордэ, достигающей отделения его от белка путем кипячения слегка подкисленных уксусной или лимонной кислотой растворов. Кислое вещество, содержащую плавающие хлопья свернувшегося белка, нейтрализуют углекислым кальцием и центрифугируют. Прозрачная и нейтральная жидкость содержит весь лизозим и может быть концентрирована выпариванием. Любопытно отметить, что кипячение нейтра-

лизованного раствора лизозима ведет к потере им своей активности точно так же, как и кипячение неразведенного, хотя бы и подкисленного, белка. Этим путем удается приготовить весьма активные растворы лизозима не только из куриного белка, но также и из женского молока, собачьей слюны и т. п.

Если к полученному названным способом экстракту куриного белка прибавить 4 объема спирта, то образуется осадок лизозима, который, будучи высушен в термостате, дает при растворении в воде препарат, превосходно лизирующий чувствительные микробы. Весьма характерным является отношение лизозима к нагреванию. Так, в кислой среде он выдерживает нагревание при 100°, тогда как та же температура в отношении к лизозиму в нейтральной среде ведет к исчезновению его литических свойств, не восстанавливающихся при повторном кипячении в кислой среде. Полученный по Вольфу препарат не дает обычных белковых реакций. При кипячении в присутствии NaCl и уксусной кислоты раствор не мутится, он не осаждался сульфатами аммония и магния. Ни азотная кислота, ни желтая соль не вызывают цветных реакций или образования осадков точно так же, как не получается биуретовой реакции. По Вольфу лизозим не содержит ни азота, ни фосфора, ни серы. Эти сведения об элементарном составе лизозима не подкрепляются, однако, данными элементарного анализа и довольно сомнительны.

Мало чувствительным оказывается лизозим также к действию таких химических реагентов, как иод, перекись водорода, сероводород, однако перманганат инактивирует его полностью. Точно так же на активность вредно действует глицерин, а трипсин его быстро переваривает.

Всех этих данных, конечно, совершенно недостаточно для отнесения лизозима к какой-либо известной группе биоорганических веществ, тем более что химическая сторона вопроса в имеющейся литературе освещается с гораздо меньшей полнотой, нежели действие лизозима, и излагается различными авторами довольно противоречиво. В более новой работе Мейера, Томпсона, Пальмера и Хорачо лизозим безоговорочно относится к полипептидам (как таковой, лизозим должен, разумеется, заключать азот). Здесь же отмечается, что он не изменяет поверхностного натяжения воды и не оказывает протеолитического, липолитического или амилалитического действия, не активизирует папаина и эндопротеазы бактерий. Действие лизозима не распространяется также на лецитин, алкогольно-эфирный экстракт сардины, равно как он не обнаруживает также свойств фосфатазы. Взамен всех этих признаков отрицательного характера замечены и некоторые особенности, допускающие отнесение лизозима к группе энзимов со своеобразной способностью отщеплять восстанавливающий сахар от некоторых мукоидов или полисахаридов; такие муциназы содержатся в различных тканях организма, а способность семенной жидкости растворять мукоидные сгустки была доказана экспериментально. Подобный же энзим был получен из полипептидных фракций, чувствительных к действию лизозима бактерий.

Применение тонких методов современной органической химии несомненно внесло бы большую ясность и определенность в вопрос об истинной химической природе лизозима, чем наблюдения, основанные лишь на изучении его отношения к разного рода факторам и чисто эмпирические попытки того или иного его практического применения. Что в таких попытках нет недостатка, видно из многочисленных относящихся к рассматриваемому вопросу работ, частично физиологического, частично клинического характера. Еще ранними работами было установлено, что при введении в кровь лизозим удерживается в ней недолго и вызывает скоропроходящее понижение содержания лейкоцитов в крови, вскоре восстанавливаемыми даже со значительным превышением первоначального. Никакого анафилактического действия при повторных введениях лизозима обнаружено не было.

То обстоятельство, что среди анаэробов многие формы, в том числе *B. perfringens* (возбудитель газовой гангрены), оказались *in vitro* весьма чувствительными к действию лизозима, вызвало постановку С. Г. Германом в Институте Красного Креста в Саратове крайне интересных опытов по предварительному лизозимированию морских свинок, подлежащих дальнейшему заражению газовой гангреной. Лизозим применялся в виде 10—20% раствора свежего куриного белка, вводимого под кожу свинкам в количестве 5 куб. см от одного до четырех раз. Для заражения применялась культура *B. perfringens* односточного роста в термостате при 37° на среде Тароцци, в дозах 0.1—0.2 куб. см. Разумеется, в каждой серии опытов на ряду со свинками, обработанными лизозимом, были свинки и контрольные. Не приводя здесь подробных данных каждого опыта и делая лишь общий вывод, можно прийти к заключению, что предварительное введение свинкам лизозима оказывает благоприятное влияние на течение патологического процесса экспериментальной газовой гангрены. Все свинки, не получившие лизозим, пали, в то время как из 19 лизозимированных пало лишь 8, остальные же 11 остались в живых. Кроме того, выживаемость павших лизозимированных свинок была более продолжительной, нежели контрольных. Делать какие-либо выводы относительно практических возможностей применения лизозимов в целях профилактики и терапии газовой гангрены, разумеется, еще преждевременно; для этого потребуются еще дальнейшие исследования. В глазной практике при лечении трахомы и ксерофтальмии, обусловленной, повидимому, отсутствием лизозимов, они нашли уже некоторое применение.

Точно так же заслуживает внимания исследование Ермольевой, выделившей из икры путем обработки ее липоидными растворителями бактерицидный лизозим, предотвращающий даже в малых дозах порчу икры — это безусловно практически полезное наблюдение защищено патентом.

С общепризнанной точки зрения лизозим представляет тот интерес, что является естественным началом, предохраняющим те

органы тела от заражения болезнетворными микробами, которые по своему анатомическому строению не имеют иной защиты, как, напр., глаза, полость носа и т. д. Может быть, лечебные свойства слюны, так, как она употребляется в народной медицине, в какой-то мере обусловлены содержащимся в ней лизозимом.

Настоящей краткой заметкой автор рассчитывает привлечь к лизозиму больше внимания (со стороны преимущественно биохимиков), чем то, которое уделялось этому загадочному веществу до сих пор.

Н. А. Лучинская.

Литература

1. Ермольева, Буяновская, Калюжная, Журн. микробиол. и иммун., т. XI, вып. 4, стр. 683, 1933.
2. Мурзин и Сушкова. Вопросы трахомы. Сб. № 2, 1934.
3. Фрадкин, Левина и др., Советский вестник офтальмологии, т. VI, № 3, стр. 383, 1935.
4. Герман. Рефераты научных работ Инст. СОКК и КП № 2 (6), стр. 27, 1936.
5. Douglas V. Allison, Brit. J. Exper. Pathol. v. 5, p. 165, 1924.
6. M. Bordet, C. R. soc. Biol. t. 99, p. 1254, 1928.
7. Flemming, The Lancet № 1, p. 217, 1929.
8. Flemming a. Allisson, The Lancet, p. 1303, 1924.
9. Suzuki, Arch. f. Hyg. Bd. 75, S. 224, 1912.
10. F. Hoder. Ztschr. f. Immunitätsf. Bd. 70, H. 1—2, S. 90, 1931.
11. Kurzrok a. Miller, Am. J. Obstet. a. Gynec., v. 56, p. 15, 1928.
12. P. Laschtschenko. Ztschr. f. Hyg. u. Infekt. Bd. 64, S. 419, 1909.
13. Meyer, Thompson, Palmer, Khorazo, Science v. 79, p. 61, 1934.
14. Wolff, Ztschr. f. Immunitätsforschung, t. 54, S. 188, 1927.
15. Ермольева. Патент Chem. Cbt. II, 2598, 1935.

БОТАНИКА

ПАСТБИЩА АВСТРАЛИИ

Вследствие отдаленности от нас материка Австралии мы имеем сравнительно слабое представление о его растительности, особенно в области хозяйственного ее использования и влияния на нее человека. Между тем некоторые сельскохозяйственные проблемы Австралии, несмотря на ее отдаленность, могут иметь и для нас актуальное значение. В частности, это относится к пастбищному вопросу. Австралия, так же как и СССР, обладает большими, еще мало освоенными, пространствами пустынь и полупустынь, и методы их пастбищного использования не лишены для нас интереса.

Явления засухливости и борьбы с ними представляют для Австралии проблему крайней важности, так как одна треть материка ее имеет меньше 25 см осадков в год, а другая треть — от 25 до 50 см, и только окраины материка

(главным образом северное, восточное, юго-восточное и отчасти южное и югозападное побережье) имеют достаточное количество осадков (местами больше 125 см).

Так как температурные условия Австралии очень благоприятны (она лежит по обе стороны тропика Козерога), богатство растительного покрова здесь определяется главным образом количеством и сезонным распределением осадков. В местах обильных осадков развиваются роскошные тропические и субтропические леса, а в засушливых областях простираются выжженные солнцем пустыни и полупустыни со скудной растительностью или, в лучшем случае, заросли колючих кустарников (скробы) или эвкалиптовые саванны.

Кроме количества осадков имеет значение и распределение их по временам года. Северная и восточная части Австралии имеют наиболее благоприятное сезонное распределение дождей — в летнюю половину года. Наоборот, на южном и отчасти западном побережьях дожди выпадают во время неблагоприятного для вегетации зимнего сезона, когда температура воздуха нередко опускается до 0° (временами даже несколько ниже), в то время как очень жаркий здесь летний период отличается бездождем; растительность страдает от засухи и представлена большей частью группировками полупустынного характера (эвкалиптовый скроб, солончаковая полупустыня и мультга). Центральная часть Австралии вообще имеет ничтожное количество годовых осадков и представляет собою безжизненную пустыню.

Проблема засушливости и связанного с ней орошения носит для Австралии особенно острый характер еще потому, что большая часть ее территории совершенно лишена сколько-нибудь значительных рек (за исключением бассейна рек Муррей и Дарлинг в юговосточной части ее). Остальные реки Австралии имеют очень незначительную величину и представляют собой или небольшие береговые речки или временные потоки, впадающие в бессточные соленые озера центральной части материка. Огромное большинство этих речек и потоков бывает наполнено водой только в период дождей, а в остальное время совершенно высыхают, так же как и озера.

В качестве одного из мероприятий по борьбе с засухой в Австралии устраиваются обширные искусственные водоемы, в которых при помощи шлюзов задерживается вода рек в периоды речных паводков. Из водоемов проведена сеть каналов для орошения полей и пастбищ во время засухи. Однако в самых засушливых центральных частях Австралии этот способ неприменим за отсутствием сколько-нибудь значительных рек.

Другим методом орошения, имеющим для Австралии большое значение, является бурение артезианских колодезей. Благоприятные для этого геологические условия имеются, главным образом, в штатах Квинсленд и Новый Южный Уэльс и прилегающих к ним территориях, где артезианских колодезей около 4000. Благодаря устройству артезианских колодезей орошены значительные пространства в восточной части центральной засушливой области, что дало

возможность содержать тысячные стада в совершенно безводных до этого местностях¹.

В засушливых областях применяется искусственное орошение, устройство искусственных водоемов для скота, выжигание грубой травы для получения молодых побегов и т. д. В области же тропических и подтропических лесов приходится бороться путем вырубки и кольцевания с роскошным развитием древесной растительности. Естественных пастбищ в этой области почти нет, так как поверхность земли лишена травяного покрова вследствие затенения, а густота древостоя препятствует пастыбе скота. Зато здесь значительные площади заняты искусственными пастбищами, которые закладываются на месте уничтоженного леса. Здесь сосредоточено большинство молочных ферм Австралии, так как искусственные пастбища этой области дают очень высокую производительность и наиболее пригодны для пастбы молочного скота. Стада же овец пасутся главным образом на естественных пастбищах засушливых областей Австралии.

Департамент земледелия Австралии ведет большую работу по исследованию, освоению и улучшению пастбищ, производя ряд мелиорационных работ и вводя в культуру «экзотические» для Австралии кормовые травы.

В результате произведенных исследовательских работ появилась небольшая, но содержательная книжка. Мак-Таггарта «Обзор пастбищ Австралии»,² в которой описываются главнейшие области естественной растительности («пастбищные зоны») с указанием их пастбищного значения; кроме естественных, описываются также пастбища искусственные с указанием районов их распространения.

К тексту приложена карта естественных пастбищных зон и районов искусственных пастбищ в масштабе 1 : 5 400 000.

Выделяются следующие естественные пастбищные зоны (фиг. 1).

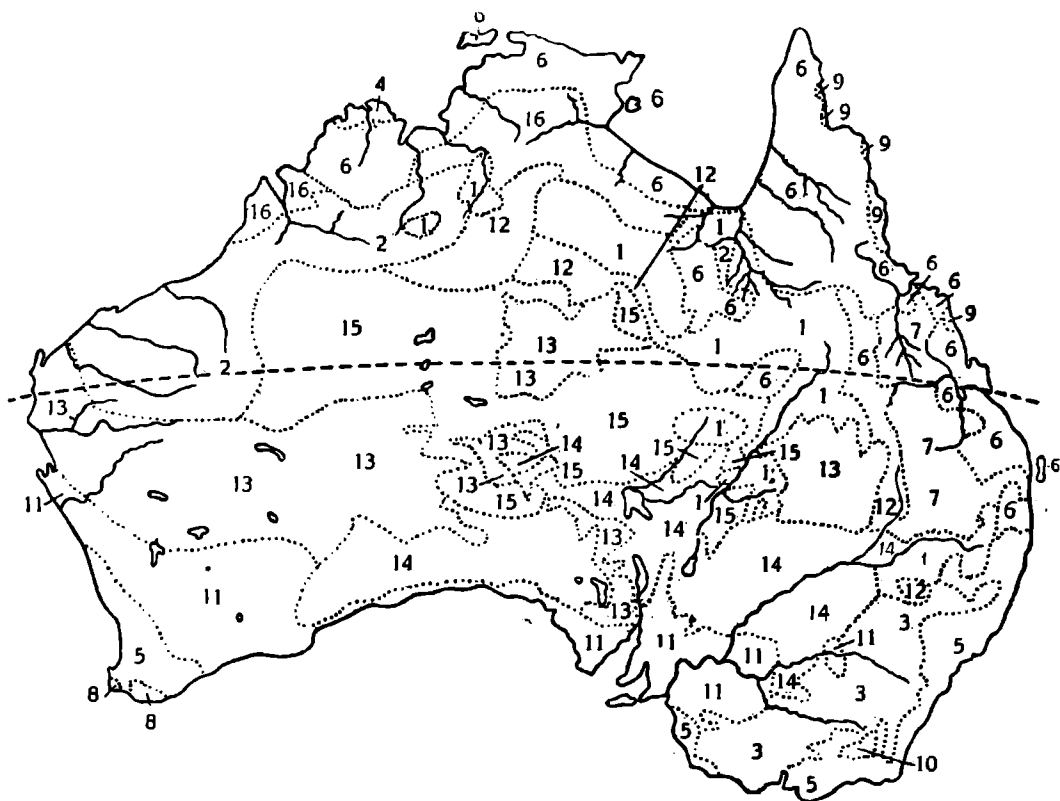
Тропическое эвкалиптовое редколесье — Tropical open forest. Зона эта занимает большие площади на северном и восточном побережьях Австралии. Ближе к внутренней части страны эвкалиптовое редколесье нередко перемежается с тропическими саваннами или с акациевыми скробами.

Климатически эта зона характеризуется большим количеством годовых осадков (60—125 см) со строго сезонным (летним) их распределением; в продолжение 5 зимних месяцев почти нет дождей.

В отношении растительности характерны следующие явления: 1) довольно большая густота деревьев, допускающая, однако, произрастание трав; 2) преобладание эвкалиптов в древесном ярусе; 3) отсутствие подлеска и 4) преобладание высоких, грубых, быстро созревающих трав, которые съедобны только в ранних стадиях развития. Вследствие этого

¹ Gunnar Anderson. Australien natur och kultur. Stockholm, 1922.

² A. Mc. Taggart. A survey of the pastures of Australia. Council for scientific and industrial research, bull. № 99, Melbourne, 1936.



1 — северные травяные заросли и саванны на известняках и вулканических отложениях, 2 — то же на песчаниках, 3 — южные травяные заросли и саванны, 4 — северный сомкнутый эвкалиптовый лес, 5 — южный сомкнутый эвкалиптовый лес, 6 — тропическое эвкалиптовое редколесье, 7 — чередование тропического эвкалиптового редколесья и акациевого скроба, 8 — южный дождевой тропический лес, 9 — северный дождевой тропический лес, 10 — альпийские пастбища, 11 — малли (эвкалиптовый скроб), 12 — акациевый скроб, 13 — мульга, 14 — солончаковая полупустыня, 15 — пустыни со спринфксом, 16 — чередование саванн и тропического эвкалиптового редколесья.

Фиг. 1. Пастбищные зоны Австралии. (По Мак-Таггарту, схематизировано.) Масштаб $\frac{1}{32400000}$.

здесь часто практикуется выжигание трав для улучшения их пастбищных свойств.

Видовой состав трав сильно варьирует в зависимости от почвенного покрова. Зона эта включает в себе местами хорошие пастбища рогатого скота.

Южное эвкалиптовое редколесье, — southern open forest занимает сравнительно небольшие участки по южному берегу Австралии. Древостой менее густой, чем в предыдущем типе леса и скорее приближается к густым саваннам. Количество годовых осадков здесь 50—75 см. Древесный ярус состоит из сахарной камеди (*Eucalyptus cladocalyx*) и эвкалиптового скроба (*E. diversifolia*). Лучшие пастбищные виды здесь — трава кэнгуру (*Themeda australis*) и трава уэллеби¹ (*Danthonia penicillata*).

Северный сомкнутый лес — Northern close forest занимает небольшую площадь на крайнем севере Кимберлея (западная Австралия); осадки здесь большей частью летние, годовое количество их 75—125 см. Низкая дре-

весная растительность образована большей частью эвкалиптами. Травяной покров развит плохо, вследствие затемнения его древесным пологом. Встречающиеся травы принадлежат к грубым и мало съедобным. Эта зона тропического склерофильного леса почти не имеет пастбищного значения.

Южный сомкнутый лес — Southern close forest имеет значительное распространение в юговосточной Австралии, отчасти также в Тасмании и югозападной Австралии.

На юговосточном берегу Австралии эта зона образует широкий пояс; к северу переходит в зону дождевого тропического леса. Преобладают виды эвкалиптов (*E. pilularis*, *E. maculata*, *E. corymbosa*, *E. acmenioides* и *E. saligna*), а также терпентинное дерево (*Syncarpia*). На границе с тропическим дождевым лесом присоединяются араукарии (*Araucaria Cunninghamii*) и *Tristania conferta*. Деревья образуют сплошной полог, и травянистая растительность очень бедна (виды злака *Imperata*, главным образом *Imperata cylindrica* var. *Koenigii*). Эта трава годится для корма скоту только в молодом состоянии, для чего ее часто выжи-

¹ Уэллеби (Wallaby) — один из видов кенгуру.

гают. В естественном виде этот тип леса имеет ничтожную пастбищную ценность. Пастбища встречаются только на лесных расчистках и образованы, главным образом, искусственно.

Северный дождевой тропический лес — Rain forest (northern) занимает небольшие площади вдоль побережья Квинсленда (восточная Австралия). Наибольшего размера достигает в местностях, где годовые осадки превышают 150 см. Обычно он развивается на богатых базальтовых почвах, но в районах очень больших осадков (до 375 см) может развиваться и на других породах, напр. на гранитах. Древесная растительность очень пышно развита, образована видами *Tarrietia*, *Ficus*, *Araucaria* и других тропических родов; эвкалиптов и акаций нет.

В районе более бедных осадков ясно заметно влияние почвы: тропический лес типа малайских джунглей резко кончается на границах хороших почв, уступая место редколесью или сомкнутому подтропическому лесу с грубыми травами. В виду богатства почвы и обилия осадков большие площади расчищены здесь под культуры тропических плодовых деревьев и сахарного тростника. На расчистках же помещаются прекрасные искусственные пастбища рогатого скота при молочных фермах (напр. высокопродуктивные пастбища из злака *Paspalum dilatatum*).

Южный дождевой тропический и подтропический лес — Rain forest (southern) встречается на крайнем северном побережье Нового Южного Уэльса, маленькими площадями в восточной Виктории и на крайнем юго-западе Австралии; также занимает большие площади в Тасмании. Особенно часто этот лес развит на западных и югозападных плато Тасмании, где годовые осадки 150 см и больше. В Новом Южном Уэльсе встречается тропический лес, образованный пестрой смесью различных древесных пород: *Tarrietia*, *Weinmannia*, *Ficus*, *Araucaria* и др.; на крайнем юго-западе западной Австралии встречается дождевой лес подтропического типа, носящий здесь местное название «Кэрри» (Karri forest); он образован густым насаждением из деревьев кэрри (*Eucalyptus diversicolor*) и других эвкалиптов, каузарина (*Casuarina glauca*), акаций и различных кустарников типа скраба.

В Тасмании большое распространение имеют подтропические дождевые леса из антарктического бука (*Nothofagus Cunninghamii*); такие же леса, но лишь небольшими участками встречаются в восточной части штата Виктории.

Все эти дождевые леса как тропические, так и подтропические слишком густы, чтобы допускать пастбу скота; на расчистках, после посева трав, образуются прекрасные, искусственные пастбища для молочного скота (напр. из *Paspalum dilatatum*).

Альпийские пастбища — Alpine pastures встречаются на плато Костюшки (Австралийские Альпы) и на плато Тасмании. На лугах Австралийских Альп преобладают из злаков мятлики (*Poa caespitosa*), а также виды рода *Danthonia*. На высоте от 1200 до 1800 м на альпийских лугах встречаются виды карликовых эвкалиптов, выше деревья уже не произрастают.

Здесь находятся летние пастбища овец и рогатого скота. На плато Тасмании выше границы леса (от 1200 м) луга образованы ассоциацией *Sphaerocephala* на увлажненных почвах или лугами из мятлики (*Poa*) на более дренированных почвах. Довольно скудные летние овечьи пастбища.

Все описанные выше пастбища являются основными пастбищами рогатого скота. Далее следуют описания главным образом овечьих пастбищ, хотя в северных районах на них нередко пасется и рогатый скот.

Северные травяные заросли и саванны — Northern open grassland zone расположены в северной половине Австралии и окружают полукольцом внутриматериковые австралийские пустыни.

Количество годовых осадков (главным образом летних) здесь 35—50 см, в западной части местами до 75 см. Пространства этой зоны в некоторых районах совершенно безлесны, в других по травянистому ковру разбросаны единичные деревья (эвкалипты, акации и др.).

Зона эта подразделяется на следующие области: а) с преобладанием почв, образовавшихся на известняках и базальтах (главным образом в северо-восточной Австралии) и б) с преобладанием почв, образовавшихся на песчанниках и различных скалистых породах (главным образом в северо-западной Австралии).

В первом случае из злаков преобладает Митчелла трава (виды *Astrelba*) с примесью *Isilema membranacea* и *Dichanthium sericeum*. Во втором случае пестрая смена почвообразующих пород обуславливает и пестроту травяного покрова.

Южные травяные заросли и саванны — Southern open grassland zone.

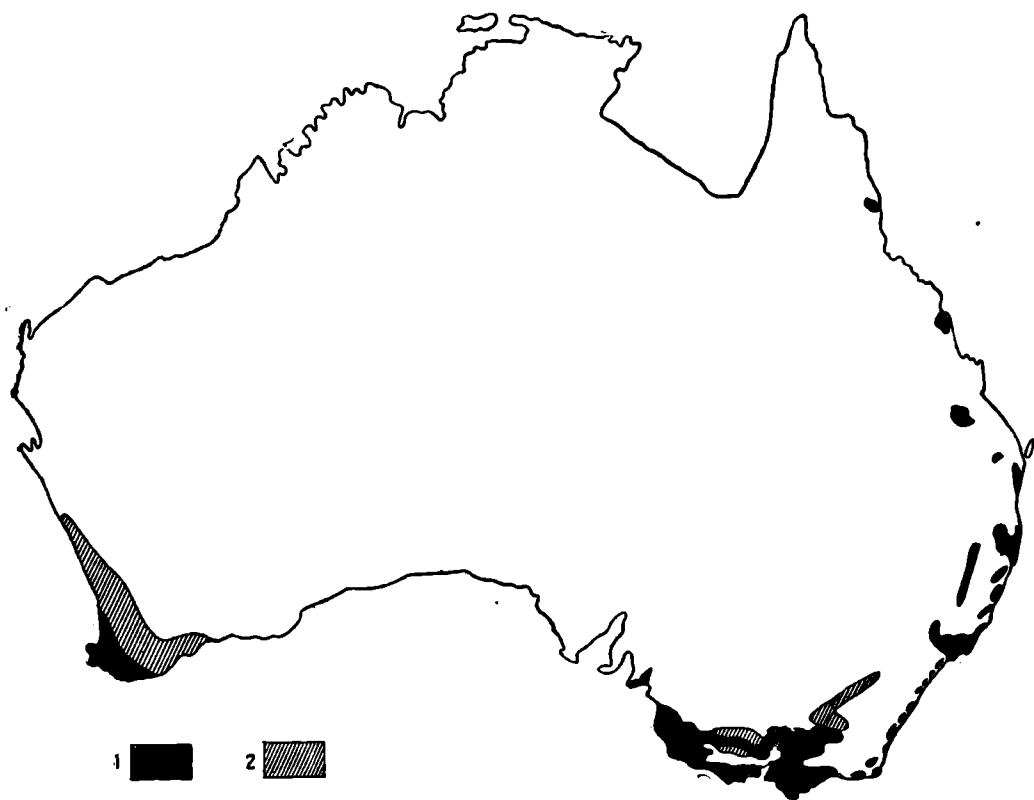
Количество годовых осадков (главным образом зимних) 35—85 см.

Расположены в югозападной Австралии (Новый Южный Уэльс, Виктория) и отчасти в восточной Тасмании. На востоке граничат с зоной южных сомкнутых лесов, а на западе — с зонами полупустынных группировок. На пастбищах в травяном покрове преобладает *Danthonia*, субдоминантами являются виды ковыля и другие злаки.

Древесные породы в саваннах этой зоны образованы различными видами эвкалиптов (*Eucalyptus leucoxylon*, *E. odorata*, *E. rostrata*).

Нижне описываются пустынные и полупустынные зоны внутренней Австралии, имеющие ограниченное пастбищное значение.

Области акациевого скраба — Acacia scrub areas. Осадков мало, 25—35 см, главным образом зимой. Акациевый скраб (преобладает *Acacia aneura* и другие виды акаций) имеет большое распространение в северной и центральной Австралии, где большей частью чередуется с малли (эвкалиптовый скраб). В восточной части Австралии (внутренний восточный Квинсленд) акациевый скраб чередуется с тропическим эвкалиптовым редколесем. В различных областях этой зоны преобладают различные сседобные для скота виды травяного покрова, но, в общем, пастбищное значение этой зоны невелико.



1 — постоянные пастбища из многолетних трав. 2 — пастбища из однолетних самовозобновляющихся трав.

Фиг. 2. Районы распространения искусственных пастбищ в Австралии.
(По Мак-Тагарту, схематизировано.)

Область малли (эвкалиптовый скруб) — Mallee scrub areas. Годовые осадки — 50 см и меньше, в западной части — до 20 см. Зона малли расположена на юго-востоке Австралии (югозападная часть Нового Южного Уэльса, северозападная часть Виктории), на побережье Большого Австралийского залива и в юго-западной части западной Австралии. Кроме того, как было указано выше, малли местами чередуется с акациевым скрбом. Малли образована кустарниковыми эвкалиптами, карликовый рост которых зависит от малого количества осадков и от бедных песчаных почв. Западная половина зоны малли является «пшеничным поясом» Австралии и занята большей частью полями, но некоторые площади заняты также и овечьими пастбищами. В зоне малли хорошо удаются культурные луга из «экзотических» для Австралии кормовых трав, напр. райграсса (*Lolium*). Естественная растительность малли образует густую склерофильную заросль, где 70% растений — кустарники или полукустарники, между которыми почва часто вовсе лишена растительности. На прогалинах в скрбе встречаются дернины ковыля, ячменная трава (*Hordeum murinum*) и растительность солончаков (главным образом *Atriplex*). Эти прогалины используются как пастбища.

Солончаковая полупустыня. — Salt bush-type. Эта зона занимает значительные пространства; она вытянута параллельно южному берегу Австралии от 124 до 148° восточной долготы от Гринвича; в западной своей части она более узкая и располагается между 29 и 32° южной широты, в восточной значительно расширяется, а в средней своей части врезывается клином в центральную пустынную зону Австралии.

Количество годовых осадков очень незначительно, от 0—25 см, выпадают они преимущественно зимой.

Растительность этой зоны образована полупустынными кустарниками — главным образом лебедой (*Atriplex vesicaria* и *A. stipitata*), а также кохией, бассией и солянками (виды *Kochia*, *Bassia*, *Salsola Kali*). Травы появляются только спорадически после хороших дождей и то лишь отдельными куртинами, а в сухую погоду выгорают совершенно.

Наиболее распространены виды ковыля (*Stipa*), Митчелева трава (*Astrelba*), дикое просо (*Panicum prolutum*), виды *Aristida*, *Eragrostis eriopoda* и др.

Большую часть года съедобных трав очень мало, и скоту приходится довольствоваться съедобными частями кустарников и деревьев.

Для корма скота пригодны из кустарников лебеда (*Atriplex*) и солянки, из деревьев — мул га (*Acacia aeneura*) и другие виды акаций, сандаловое дерево (*Myoporum platycarpum*), кустарник эму (*Erctomophila*).

Для более рационального использования этих скудных пастбищ применяется пастба скота по загонам, в 5 кв. миль каждый, с водоемом посредине. Строгое чередование пастбищных загонов позволяет максимально использовать кормовой материал и дает возможность растительности использованных участков быстрее восстанавливаться.

Область мультги, полупустыня — Mulga туре. Зона эта простирается с многочисленными перерывами от западного побережья Австралии до центрального Квинсленда. Особенно большие пространства занимает этот тип в Западной Австралии, внедряясь на севере в зону пустынь центральной Австралии.

Зона мультги отделяет область летних дождей севера Австралии от области зимних дождей южной половины ее.

Климатически — это область температурных крайностей и весьма изменчивого количества осадков, в зависимости от воздушных течений с севера или с юга. В результате такой климатической двойственности иногда случается, что после нескольких засушливых годов наступает такой год, когда период дождей наступает дважды, — и летом и зимой. В связи с этим некоторые деревья и кустарники способны годами замирать в вегетативном развитии в сухие годы, а в дождливые годы, наоборот, цветут и плодоносят два раза. То же явление зависимости от дождей наблюдается и относительно трав, особенно эфемеров. При этом на травы оказывает влияние не только количество осадков, но и распределение их по сезону. Так, летние дожди способствуют обильному появлению злаков, а зимние — разнотравья.

Преобладающая древесная растительность этой зоны — различные виды акаций, в виде высоких кустарников или небольших деревьев (4—6 м высоты), образующие сомкнутые насаждения. Кормом для овец здесь служат отчасти листья акаций, а чаще стручки и семена. Название «мультга» относится по-настоящему к одному виду — *Acacia aeneura*, но обычно мультгой называют всю эту совокупность насаждений из различных видов акаций.

Деревья эвкалиптов редки и приурочены к ручьям или к песчаным площадям. Почвенный покров на значительных площадях образован тяжелой красной глиной, обычно небольшой мощности и подстилаемой горными породами.

Типичный травяной покров образован жесткими многолетними травами, растущими среди кустов: виды *Triodia* (спинифекс), *Triraphis*, *Amphibromus*, и куртинами ковыля (главным образом *Stipa elegantissima*).

Другие злаки появляются периодически после летних дождей и быстро (в несколько недель) проходят свой жизненный цикл. Чаще встречаются виды *Eragrostis*, *Panicum*, *Setaria*, *Paractaenium* и *Aristida*.

Благодаря обилию травянистой растительности после дождей и присутствию съедобных

листьев и плодов у древесной растительности, зона мультги имеет много хороших пастбищных площадей, пригодных главным образом для овецых стад. На одну овцу требуется 5 акров площади. В сухое время года на корм обрезают и собирают ветки деревьев. Мелиорационные работы в этой зоне развиты еще слабо.

Пустыни со спинифексом — Spinifex-зоне. В центральной части Австралии расположены обширные пустынные площади песчаников, кварцитов и песков. Годовое количество осадков этой области ничтожное — от 0 до 25 см. На разбросанных по пустыне песчаных барханах растут обычно только крупные (до 1 м высотой) куртины жесткой травы «спинифекс» (виды *Triodia*). Лишь после дождей появляется растительность из эфемеров.

Спинифекс является наиболее ксерофитным злаком Австралии. Он образует большие полусферовидные пучки скрученных остроконечных листьев, торчащих во все стороны. Для получения нежных молодых побегов для корма скота пастухи периодически поджигают траву спинифекс. На песчаных почвах спинифекс является единственным многолетним злаком, на почвах глинистых к нему примешиваются некоторые виды степей и саванн (*Neurachne*, *Eragrostis* и др.). В благоприятные для растительности сезоны появляются эфемеры (*Aristida*, *Plagiosetum*, *Pappophorum*, *Chloris*), дающие на короткий период корм скоту. Временами, после дождей в пустынной зоне образуются обильные пастбищные площади для овец, но в сухое время здесь очень мало кормов.

Искусственные пастбища. Кроме естественных пастбищ в Австралии в настоящее время в наиболее населенных частях ее имеется много искусственных лугов и пастбищ из иноземных «экзотических» для Австралии луговых трав.

Такие искусственные пастбища занимают значительные площади по юговосточному и восточному побережьям Австралии (штаты Виктория, Новый Южный Уэльс, Квинсленд), а отчасти также в югозападном углу Австралии и на о. Тасмания (фиг. 2).

Искусственные пастбища разделяются на следующие группы.

Постоянные пастбища из многолетних. Эти высоко продуктивные пастбища приурочены к хорошо доступным,¹ с большим количеством осадков, областям в восточной, юговосточной, южной и югозападной частях Австралии и в северной, восточной и юговосточной Тасмании. Участки этих искусственных пастбищ развиваются на расчистках среди лесов, а также вкраплены в естественные пастбища зоны саванн и травянистых пространств.

Среди кормовых трав, культивируемых на искусственных пастбищах Австралии, встречается не мало знакомых нам по СССР родов, а часто и видов: из злаков: райграсс (*Lolium perenne*), ежа (*Dactylis glomerata*), гребенник (*Cynosurus cristatus*), бухарник (*Holcus lanatus*), костер (*Bromus unioloides*), полевица (*Agrostis stolonifera*), овсяница (*Festuca pratensis*), лисохвост (*Alopecurus pratensis*), циндон (*Cyno-*

¹ в смысле путей сообщения.

don dactylon); из бобовых: лядвеник (*Lotus major*), клевера (*Trifolium repens*, *Tr. fragiferum*, *Tr. perenne*, *Tr. subterraneum*), люцерны (*Medicago sativa*).

Большое распространение на искусственных пастбищах имеют также виды южноамериканского злака паспалум (*P. dilatatum*,¹ *P. distichum*).

Пастбища из однолетних видов, размножающихся самосевом.

Главным компонентом этих пастбищ является подземный клевер (*Trifolium subterraneum*), скороспелая питательная кормовая трава. Благодаря легкому размножению самосевом, луга из этого клевера оказываются не менее долговечными, чем луга из многолетников. В Австралии существует целая область, называемая «клеверным поясом», где такие искусственные пастбища занимают большие площади на расчистках из-под скроба. Удобрение этих площадей суперфосфатом способствует хорошему развитию бобовых. Такой «клеверный пояс» расположен на юго-западе Западной Австралии.

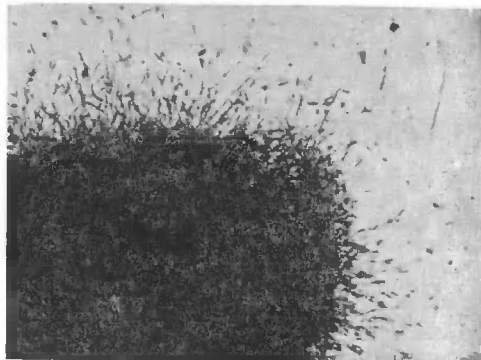
Временные (большую частью из «экзотических» видов) пастбища на полях (по жниву).

В районах распространения пшеничных полей, особенно в «пшеничном поясе» Австралии (который находится в западной части области малли), по снятии зерновых злаков на полях появляется после дождей много пастбищных видов, большей частью однолетников. Такие временные пастбища появляются и на полях южной Австралии, Виктории и Нового Южного Уэльса. На них преобладают клевера, что зависит от удобрения полей суперфосфатом, а также различные виды костров, овсяницы, люцерны, виды *Erodium*, *Cryptostemma* и другие травы, являющиеся сорняками австралийской пшеницы. Эти пастбищные травы или вырастают самопроизвольно или иногда подсеваются по жниву без всякой обработки почвы.

О. С. Полянская.

В качестве объекта исследований служили фибробласты сердца курицы, клетки карциномы (раковой опухоли) мыши и клетки куриной саркомы. Культивирование производилось обычным способом, с той только разницей, что к культуре добавлялось некоторое (в разных случаях различное) количество раствора Рингера на тяжелой воде, к контрольной культуре такое же количество обычной жидкости Рингера.

Тяжелая вода приготавливалась следующим образом. Обычный в биологических экспериментах солевой раствор Рингера выпаривался, и сухой остаток растворялся в тяжелой воде



Фиг. 1. Опытная культура, находившаяся 72 часа в среде, содержащей 70% D_2O .

(Norsk. Hydro 99.2%). Один и тот же кусочек ткани делился на две половины, из которых одна подвергалась воздействию тяжелой воды, другая служила контролем. Обе культуры получали некоторое количество жидкости Рингера, причем часть этой жидкости для опытной культуры заменялась различным количеством (от 10 до 70% по отношению ко всему, количеству раствора) D_2O Рингера, т. е. Рингера, приготовленного на тяжелой воде по указанному выше способу; контрольная культура получала такое же количество жидкости Рингера на простой воде. Для получения более высоких, чем 70%, концентраций тяжелой воды к уже готовым культурам несколько раз добавлялась неразведенная тяжелая вода (99.2%), затем оттягивалась и снова добавлялась. Автор полагает, что в конце концов концентрация D_2O в культуре была близка к 100%.

В результате своих исследований Фишер приходит к следующим выводам: 1) при добавлении к культуре тяжелой воды в концентрациях, начиная от 20—25% жидкости Рингера, общий рост культуры, определяемый занимаемой ею площадью, заметно замедляется. Это тормозящее действие при увеличении количества тяжелой воды увеличивается и при наличии 100% тяжелой воды в культуре приводит к полной остановке роста культуры.

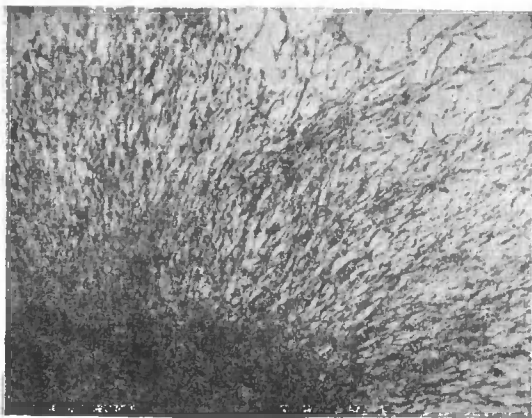
При переносе культуры из концентрации 60—70% D_2O в новую среду с той же концентрацией тяжелой воды, тормозящее дей-

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

ТЯЖЕЛАЯ ВОДА И КУЛЬТУРА ТКАНЕЙ

В связи с тем интересом, который за последнее время вызывает проблема так наз. тяжелой воды (см. «Природа» № 6, 1935 г.), большое значение представляют исследования культивирования тканей вне организма на тяжелой воде; исследования эти выполнены первоклассным специалистом Альбертом Фишером (A. Fischer) в Копенгагене и опубликованы в журнале «Protoplasmе» (т. XXVI, стр. 51, 1936). Он исходит из представления о том, что многие закономерности биологического воздействия D_2O (тяжелой воды) наиболее полно могут быть выяснены в простых экспериментальных условиях, которые даются культурой тканей.

¹ *Paspalum dilatatum* указывается во «Флоре СССР» лишь в качестве сорняка в Зап. Закавказье.



Фиг. 2. Контрольная культура, находившаяся 72 часа в среде с обычной жидкостью Рингера.

ствие этой последней, оказывалось еще более резким, но характер кривой роста оставался неизменным; 2) эта остановка размножения оказывается обратимой. При перенесении в нормальную среду культуры, находившиеся 72 часа под действием тяжелой воды, оправляются, и размножение их возобновляется. Микроскопический анализ обнаруживает резкое уменьшение зоны роста культуры при воздействии тяжелой воды; почти отсутствует характерное для культуры этого возраста выположение большого количества фибробластов в периферической зоне; 3) с этими данными крайне интересно сопоставить данные относительно морфологии клеток, подвергнутых воздействию D_2O . Они не показали каких-либо отличий от нормы; специальный интерес представляют факты, касающиеся клеточных делений (митозов). Не только внешний вид этих последних не представляет каких-либо отклонений от нормы, но и продолжительность протекания митозов, как показывают специальные наблюдения в связанном с термостатом микроскопе, не дают отклонений от контроля (продолжительность митоза в обоих случаях 15—30 мин.). На ряду с этим общее количество митозов является значительно уменьшенным по сравнению с контролем.

Остается неясным, связано ли уменьшение числа митозов с прямым влиянием тяжелой воды на способность клеток вступать в деление, без изменения хода уже начавшегося деления, или, может быть, первичным эффектом является торможение выполнения клеток. Следствием отсюда является снижение интенсивности митозов в результате неблагоприятной густоты распределения клеток.

В следующей серии опытов Фишер исследовал влияние тяжелой воды на культуру карциномы мыши. При этом удалось показать, что уже при концентрации тяжелой воды в 50% по отношению ко всей жидкости Рингера рост клеток карциномы полностью прекращается. Точно так же для культуры куриной саркомы способность к разжижению плазмы и рост резко понижены при концентрациях

в 70% D_2O . Последние две группы фактов находятся в соответствии с многократно установленными разными авторами фактами, что способность клеток злокачественной опухоли противостоять различным внешним воздействиям значительно слабее, чем соответствующая способность ткани нормальной. В этом направлении, по видимому, можно думать о дальнейшем изучении свойств D_2O в смысле терапевтического воздействия. Данные Фишера, несмотря на их предварительный характер, представляют несомненный биологический интерес (см. фиг. 1 и 2).

С. Залкинд.

ЗООЛОГИЯ

ЗАБЫТЫЙ ВИД МЫШИ

Еще в 1899 г. А. А. Браунер (1) писал, что в степях Украины встречается мышь, которая собирает к зиме под кучами земли запасы колосьев зерновых хлебов и семян диких растений. Он предполагал, что эти кучи, носящие местное название «мышеедов», делает мышь, названная им курганчиковой. Он предполагал также, что эта мышь является подвидом домашней мыши — *Mus musculus hortulanus* Nordm., широко распространенным на юге Европейской части Союза и описанным Нордманном (2) по экземплярам из Одессы. До 1927 г. никто не сомневался в правильности этого определения. В упомянутом году курганчиковая мышь была описана как отдельный самостоятельный вид — *Mus sergii* Valch. Б. С. Вальхом (3). Несмотря на то, что автор описания указывал на явное отличие мыши от *Mus musculus hortulanus* Nordm., сила традиций была настолько велика, что большинство авторов сочли новый вид мыши за морфу домашней мыши (Виноградов, 4; Аргиропуло, 5). И это тем более странно, что одновременно с игнорированием интереснейшего нового вида была описана целая серия новых мало различных подвидов домашней мыши (Аргиропуло, 5). Следует отметить, что настоящая курганчиковая мышь в руки систематиков попадает крайне редко. В капканчики она, по словам Вальха, не идет, и добыть ее можно, только раскапывая курганчик. Раскопав осенью или зимою курганчик, мышь легко можно поймать руками.

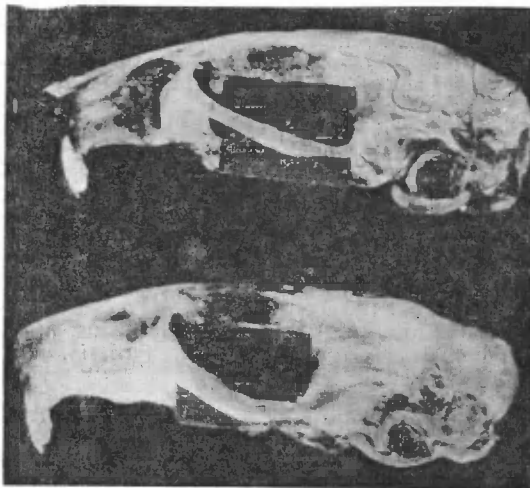
Только отдельные украинские авторы признали новый вид (Мигулин, 6). Я тоже принадлежал к числу сомневавшихся. Лишь в начале 1937 г., получивши от О. Н. Рудинского серию курганчиковой мыши из окрестностей Харьковской, просмотревши также серию из коллекции А. А. Мигулина и пользуясь указаниями последнего, я пришел к выводу, что курганчиковая мышь является совершенно отдельным видом мыши, легко отличимым от ближайшего к ней вида домашней мыши с подвидами. За курганчиковой мышью должно быть сохранено название *Mus sergii* Valch. Вкратце отличия *Mus sergii* следующие: более мелкие размеры (длина тела и головы самых крупных экземпляров не превышает 73 мм, хвоста 65 мм, ступни задней ноги 16 мм), более стройное

тело и тонкий хвост, зимою более темная, чем у *Mus musculus hortulanus* Nordm., окраска верхней стороны, белая окраски низа. Особенно наглядны отличия черепа курганчиковой мыши. Легче всего отличить эту мышь от домашней по заметно более тонкой (почти в два раза) скуловой дуге (см. фигуру). Мозговая капсула курганчиковой мыши более вздута, чем у домашней, верхний абрис черепа более округлен. Отличаются и другие части черепа,

Нужно выразить большое сожаление о том, что вследствие игнорирования нового вида, его ареал и биология мало известны. Судя по литературным данным и музейным материалам, *Mus sergii* водится в степной зоне УССР и Крыма, не переходя к востоку за Дон (доклад Б. С. Вальха на фаунистической конференции УССР). В восточной части Украины эта мышь к северу доходит почти до Харькова. Как далеко она идет к северу в западной части УССР, — неизвестно. Можно предположить, что она вместе с рядом других степных видов заходит и в лесостепную зону.

Живет на полях, часто в соседстве с *Mus musculus hortulanus*. К зиме, как уже сказано выше, делает большие запасы зерна и семян. Холмики, в которых хранятся запасы, достигают в высоту от 35 до 50 см, при диаметре в основании до 100 см и больше (Мигулин, 7; Барабаш-Никифоров, 8; Браунер, 9, и др.). В годы массового размножения мышей с августа или сентября значительные площади полей бывают покрыты такими курганчиками. В курганчике собирается большое количество зерна или семян диких растений. А. А. Браунер (10) находил в одном курганчике до 3 л по объему колосьев. В одном еще неоконченном курганчике в Акмечетском районе, Одесской обл., И. И. Сахно обнаружил 3570 колосьев пшеницы, а вокруг — 1830 колосьев, еще не снесенных в курганчик (in litt.). В курганчик ведут чаще всего два хода. Вокруг него имеются десятки полуоткрытых ходов и канавок, образовавшихся на местах, откуда бралась земля для курганчика. В курганчике кроме камеры для хранения запасов, бывает и жилая камера. Жилая камера лишена характерного для жилища домашней мыши запаха. В одном курганчике иногда живет 2—3 пары мышей, а чаще всего лишь отдельные семьи их. Курганчик сооружается следующим образом. Мыши сносят колосья хлебных злаков и семена диких растений и все это прикрывают слоем земли до 15—26 см толщиной. Засыпая землей свои запасы, мыши сгребают ее с поверхности поля, двигаясь задом к центру, в котором находятся запасы. Постройка кургана длится в течение месяца. В неурожайные годы или же в годы, когда хлеб убран рано и тщательно, мыши собирают в курганы семена мышей (*Setaria*), ромашки и пр. По объему эти запасы бывают большими вчетверо или впятеро, нежели запасы колосьев зерна. Курганы в таких случаях достигают 60 см в высоту при диаметре до 170 см (Браунер, 10).

В дождливую осень зерно в курганах прорастает, и тогда поле покрывается как бы зелеными кочками.



Сверху: мышь курганчиковая — *Mus sergii* Valch. № 2, Мерефа, Ново-Водолажского р., в 3 км от Харькова. 10 XII 1936; колл. О. Н. Рудинский (увелич.).

Снизу: степная форма домашней мыши — *Mus musculus hortulanus* Nordm. Мелитопольский р., Днепропетровской обл. (увелич.).

Осенью, после окончания полевых работ, крестьяне отправляются на поля с мешками забирать из курганчиков-«мышеедов» «мышье зерно».

Это зерно идет на корм домашним животным. «Ограбленные» людьми мыши собирают новые запасы к зиме из семян диких растений. О ж.з.и мыши в течение весны и лета в литературе данных нет.

Сведения о размножении курганчиковой мыши крайне скудны. А. А. Браунер находил в середине октября в курганчиках 4—7 слепых детенышей, тут же находились 2—3 детеныша в возрасте до 5 недель, предыдущего помета, бывшего, надо полагать, в конце августа.

Этими данными ограничиваются наши сведения об одном из интереснейших с теоретической точки зрения и весьма важном в практическом отношении млекопитающем Украины.

Весьма сложен вопрос об экономическом значении курганчиковой мыши. Она, как это показывает содержание курганчиков, нередко истребляет большое количество семян сорняков, как, напр., мышей, пырея и т. п.

Таким образом вред, причиняемый мышью, порою бывает уменьшен частичной пользой от нее.

Н. Шарлемань.

Литература

1. Браунер, А. А. Степная или курганчиковая мышь. Зап. Общ. сел. хоз. Южн. России, № 4—6, 1899.
2. Nordmann. Observation sur la Faune pontique. Paris, 1840.
3. Вальх, Б. С. О новом виде мыши (*Mus sergii* sp. nova). Тр. Харьк. Общ. исп. пр.р. т. L, вып. 2, 1927, стр. 2—3 (оттиск).

4. Виноградов, Б. С. Грызуны. Определитель. Лгр., 1933, стр. 41.
5. Аргириуло, А. И. Заметка по систематике домашней мыши (*Mus musculus* L.). Тр. Зоол. инст. АН СССР, т. 1, вып. 2, 1933, стр. 223.
6. Мигулин, О. О. Визначник звірів України, ДВУ 1929, стр. 41, 79.
7. — Шкідні та корисні звірі України. 1927, стр. 82—83.
8. Барабаш-Никифоров, І. І. Нариси фауни степової Наддніпрянщини. 1928, стр. 113—114.
9. Браунер, А. А. Сельскохозяйственная зоология. 1923, стр. 53—54.
10. Brauner, A. Über die Steppenmaus, *Mus musculus hortulanus* Nordm. Pallasia, II, 1924, 1, S. 42—43.

О БРАЧНОМ КРИКЕ МОРСКОГО ЗАЙЦА (*Erignathus barbatus* Fabr.)

В русской литературе указаний на голос морского зайца нет. Из иностранных авторов о голосе морского зайца упоминает Хюрт (Hjort). По его словам, голос этого крупного тюленя похож на звук флейты, переходящий в низкий рев (Hjort, Bericht über die Lebensverhältnisse und den Fang der Nord-Seehunde, 1907).

Во время зимовки в 1932/33 г. на Новой Земле мне неоднократно пришлось слышать крик морского зайца. Крик, или, точнее, свист зайца можно услышать только в период гоньбы (течки), которая проходит у морского зайца в районе Маточкина Шара (западное устье) между концом апреля и началом июня. Свист зайца напоминает гудок паровоза в самых высоких тонах, но звуки заячьего свиста гораздо мягче, сочнее и чище паровозного гудка.

Отдельный свист продолжается в течение 10—20 сек.; звук то нарастает в своей интенсивности, то вновь ослабевает, то поднимается до высоких сравнительно тонов, то опускается опять до низких.

Опрошенные мною промысловики подтвердили мои наблюдения, что морской заяц «свистит» только в период гоньбы, а также сообщили, что шенка у зайца происходит на льду, в марте. Хорошим подтверждением последнего сообщения был убой 29 мая 1933 г. у стапо-вища Поморского шенка морского зайца ♂, длиной в 1.4 м и весом около 90 кг. Там же 2 июня добыта на пловучем льду самка морского зайца с находившимся при ней шенком, весившим около 90 кг и не совсем еще потерявшим нежную, с серебристым отливом, рыжеватопепельную щенячью шерсть. Молочные железы самки еще отделяли молоко.

Приведенные данные позволяют сделать выводы, что метание детенышей у морского зайца на Новой Земле (западное устье Матшара) происходит в марте, что шенок имеет при рождении большой размер, что течка у морского зайца происходит по истечении 40—50 дней после щенки, растягивается (у вида) на месяц, причем matka не покидает щенка в течение всего времени гона, кормя его молоком, и наконец, что период беременности длится около 9 месяцев.

Помимо научного интереса наблюдение за брачным криком морского зайца имеет и несомненное хозяйственное значение. Зная сроки, в которые слышен крик зайца, или сроки гона (течки), мы можем внести в промысел этого зверя известные ограничения, необходимость чего безусловно давно уже назрела вообще в отношении морского звериного промысла.

А. Н. Дубровский.



Убитый на «припайке» морской заяц. Новая Земля, 1933 г. Фот. А. Н. Дубровского.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

СБРАЩЕНИЕ КОНФЕРЕНЦИИ ЖЕНЩИН-УЧЕНЫХ ЛЕНИНГРАДА К РАБСТНИЦАМ НАУКИ СССР

Накануне двадцатилетнего юбилея Великой пролетарской революции, мы, женщины-ученые Ленинграда и его области, представительницы разных возрастов и специальностей, собрались на конференцию, чтобы подсчитать свои ряды, силы и достижения за это замечательное двадцатилетие, оценивая сделанное нами и сравнивая «день нынешний и день минувший».

Среди порождений своекорыстного лицемерия буржуазного общества одно из видных мест занимало у нас, как доныне занимает на Западе, законодательство, направленное на санкции, оправдание приниженной женской судьбы.

Устраняя женщину от участия в государственной и общественной жизни под предлогом охраны интересов семьи, буржуазное законодательство в то же время обрекает ее на бесправие в этой семье под предлогом укрепления силы и мощи государства.

Подчеркивая необходимость защиты женщины, как существа слабого, нуждающегося в повседневной помощи и поддержке, оно закрывает ей доступ к большинству основных профессий.

Лицемерно и фиктивно возлагая на женщину «высокую миссию воспитания граждан» так называемого «правового государства», оно вместе с тем систематически принижает личное достоинство и умственный уровень женщины.

Особенно ярким образцом законодательства, попиравшего женскую личность, калечившего женскую жизнь, было законодательство царской России.

Не признавая за женщиной даже тех, более чем скромных политических прав, какие оно давало мужчинам, обрекая ее, по заветам Домостроя на «неограниченное послушание и всякое угождение мужу» (ст. 107, т. X, ч. I Свода законов), как главе семьи, положением о разводе приковывая ее к нему, законодательство это закрыло перед женщиной все пути, кроме семейного полурабства.

И лишь когда Великий Октябрь на весь мир провозгласил начала социализма, тогда радикально и глубоко изменилось положение женщины в стране, положение ее в науке.

«Большевистская Советская Революция, — сказал Ленин, — подрезывает корни угнетения и неравенства женщины так глубоко, как не дерзала их подрезать ни одна партия и ни одна революция в мире» (Соч. XXVI, 193—194).

И вот мы видим, как растут, и особенно в последние годы, накануне великого юбилея ряды женщин, овладевающих наукой, вступающих в наши ВУЗы, наполняющих живой пролетарской молодежью высшую школу. Видим мы, как от свекловичных полей, от ткацких станков встают, примыкая к работе науки, наши молодые героини-стахановки земледельческого и индустриального труда, как смелым взлетом берут они высоты науки, и бодряще и радостно провожают их на эти высоты рукопожатие вождя.

В корне изменилось положение женщины, в корне изменились значение и роль науки.

Если в классовом обществе наука куёт возможные блага и возможные «оправдания» для командующих классов, то у нас наука воистину служит интересам строительства бесклассового общества, и в этом ее подлинная высота.

Только в нашей стране, над которой взойшло «созвездие национальностей», по гениальному замечанию великого гуманиста Анри Барбюса, где нет более вопроса о привилегированных и осужденных расах — о слабых и сильных, об угнетенных и угнетателях, плодотворно и свободно, в интересах народов Союза развивается научная творческая мысль советской женщины.

Мы со всей силой нашего негодования и гнева протестуем против проникающего в научную жизнь Запада, уничтожающего ее свободу — фашизма, — этого человеконенавистнического порождения корыстных вожделений командующих классов, этого кровавого клича к войне и безграничному насилию.

Вокруг новых задач, поставленных социалистическим строительством, собираются ныне ряды женщин освобожденной нашей страны, собираемся и мы, женщины Ленинграда и области. Осуществление этих задач сказалось уже во многом, принципиально и радикально новым.

В науках физико-химических оно сказалось в повороте научных исканий к жизненной практике, к социалистической индустрии. В этой области яркое место заняли женщины, в большой массе работающие в научно-исследовательских институтах, в кафедрах ВУЗов и ВТУЗов (Умнова, Венус-Данилова, Крестинская, Якубчик и др.). В науках геолого-гидрологических большая группа женщин идет в первых рядах по раскрытию и использованию природных богатств страны, полезных ископаемых, водных ресурсов (Толстихина, Блюмберг, Половинкина), по участию в героических экспедициях в Арктику и помощи им (Русинова, Лобза, Леонтьева).

В науках биологических и сельскохозяйственных особенно велика роль женщины-ученого.

В законах наследственности и в проблеме создания новых сортов культурных растений — кормовых, ягодных и др. крупные достижения получены Синской, Розановой и Барулиной.

Новые виды фауны и флоры освоены Гурьяновой, Савич-Любицкой, Троицкой. Повышение урожайности почвы путем применения бактерий достигнуто Домрачевой и Шелоумовой.

В борьбе с вредителями сельского хозяйства применены новые методы исследования Федотовой.

В науках медицинских расцвет деятельности женщин, быть может, ярче всего сказался в повороте к нуждам широких народных масс. Гигантские новые организации и институты, созданные в этой области Октябрьской революцией, на 75% движутся женскими научными силами. Женщины выдвинулись в ряде специальностей: хирургии (Лисовская, Коган), анатомии (Красуская), физиологии, биохимии и обмена веществ и др., психиатрии (Голант), гистологии (Улезко-Строганова), гигиены и бактериологии (Кизеветтер, Казарновская и др.), венерологии (Подвысоцкая, Сахновская, Дембская). Грандиозные организации «Матери и младенца», являющиеся гордостью нашей страны и нашего города, лежат преимущественно на руках женщины (Менделева и др.).

В науках гуманитарных революция сказалась более всего в повороте к существу самой практической жизни. В судебных организациях женщины-юристы выражают в праве его новую социалистическую сущность. В науках педагогических они полны вдохновения идеей коммунистического воспитания (Фаусек, Шабаева, Осипова и др.). В музееведении женщина дает конкретно-реалистическое марксистское толкование объекта. В науках исторических женщина повернула руль к исторической конкретности, стремясь к строгой обработке фактов на основах марксистско-ленинской методологии. Во главе с членом-корреспондентом Академии Наук СССР Добиаш-Рожественской создавалась целая школа по средневековой истории и западной палеографии. Крупные исследования проведены в областях:

египтологии (Матье), иранистики (Тревер), археологии (Тиханова, Скржинская), архивного дела (Любименко), по истории материальной культуры Востока и Запада, по языку и литературе, по экономике и статистике.

Подводя краткие итоги нашей работе, констатируя в ней громадный сдвиг, наше большое и серьезное участие в том мощном движении, которое за двадцать лет подняло к высотам культуры народы СССР, мы отдаем себе отчет в том, что многое еще нами не сделано, что впереди стоят перед нами еще более грандиозные задачи.

Отдавая каждая в своей области все силы на социалистическое строительство в нашей стране, мы обязуемся:

1. В области естественных и точных наук — искать и осуществлять все, что способно укреплять, ширить и научно направлять нашу великую социалистическую индустрию;

2. В области наук сельскохозяйственных — работать над созданием новых высококачественных сортов и пород, в поисках методов повышения урожая, которым под рукою социалистического сеятеля начинает цвести наша прекрасная родина на всем ее пространстве;

3. В области наук медицинских — изыскивать и пропагандировать все, что может создавать и охранять здорового человека на нашей счастливой советской земле;

4. В области наук гуманитарных — честно искать исторического раскрытия формул человеческих отношений, формул, указанных нам революционной марксистской мыслью, развертывая и проверяя их в новых рядах конкретных, подлинных, строго и точно устанавливаемых фактов.

5. Этими же лозунгами и методами пусть оплодотворяется в наших руках теория и практика социалистического права и коммунистического воспитания.

Товарищи! Наша страна уже одержала изумительные победы, но нам еще предстоит грозные схватки в борьбе за окончательное построение коммунистического общества. Мы видели недавно, как презренный враг, хотя и разбитый, проникает бесконечно-коварным усилием в строительство нашей страны, направляя нож в сердце нашей родины, наших вождей и учителей. Мы всегда должны быть бдительными и готовы отразить предательские удары внутри и извне, со стороны кровавого фашизма и его агентов.

Быть может, завтра не в одной только мирной работе страна потребует наших сил.

Отдавая со всей беззаветностью свою энергию и свои знания на служение нашей социалистической родине в период мира, мы обещаем полное их напряжение в час решительной схватки. С этим призывом обращаемся мы и к вам, товарищи-работницы науки нашей великой социалистической родины.

Да здравствует могучий Советский Союз, оплот мира и культуры!

Да здравствует расцвет науки, союз науки и труда!

Да здравствует наш руководитель — Всесоюзная Коммунистическая партия большевиков во главе с Великим Сталиным!

ДОСТИЖЕНИЯ СОВЕТСКИХ ЖЕНЩИН-УЧЕНЫХ ЛЕНИНГРАДА В ОБЛАСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

(Из впечатлений на первой конференции женщин-ученых Ленинграда)

С 5 по 7 марта в Ленинграде в Большом зале Промакадемии им. И. В. Сталина происходила первая конференция женщин-ученых Ленинграда. На конференции был зачитан ряд докладов о достижениях женщин в различных отраслях науки; ряд женщин — видных деятелей науки рапортовал о своих научных работах.

По разделу биологических наук работа конференции выразилась в следующем. Проф. М. А. Розанова сделала вводный доклад о достижениях советских женщин-ученых Ленинграда в области биологических и сельскохозяйственных наук. В своем докладе М. А. Розанова отмечала, что стремление женщин к биологии и агрономии выявилось в 60-х годах XIX столетия. Общее движение женщин к высшему образованию привело к организации первых женских курсов. Трудно было женщине завоевать свое место в изучении биологических и особенно сельскохозяйственных наук, которые считались неподходящими для женщин. Оборудование первых женских с.-х. курсов (Стебутовских и Голицынских) было плохое; отношение правящих классов — отрицательное. Женщин-научных работников к моменту революции было немного, и занимали они по преимуществу должность ассистентов, лаборантов и научных сотрудников. Количество напечатанных женщинами научных работ было не больше ста. Работы носили характер небольших заметок, не затрагивающих больших проблем и не имеющих прикладного значения.

Результаты, достигнутые женщинами за последние двадцать лет, трудно даже сравнить с довоенными. Число женщин-биологов в Ленинграде в настоящее время больше четырехсот, из них 15 докторов биологических и сельскохозяйственных наук, 5 профессоров, 19 руководителей лабораторий и т. д. Общее количество печатных работ свыше 3200. Женщины работают в разных разделах биологии и агрономии. М. А. Розанова отмечает целый ряд женщин, давших оригинальные работы. Большим знатоком кавказской флоры является д-р Е. А. Буш. Д-р Савич-Любичка создала школу женщин-бриологов. Проблема вида разработана проф. Розановой и д-ром Синской. Синская же сделала очень много в разработке основ селекции культурных растений и выделила новые сорта кормовых трав, вынесенные затем на колхозные поля. В области фитоценологии следует отметить Федотову, в лаборатории которой применяются оригинальные методы. В области сельскохозяйственной микробиологии работают почти исключительно женщины. Д-ром Шульгиной проделана большая работа по теоретическим основам микробиологии. Целый ряд имен женщин-биологов был перечислен докладчиком с указанием специфичности их научных работ.

После доклада М. А. Розановой женщины-биологи рапортовали о своей работе. Проф. Тонких, работающая в лаборатории акад. Орбели, говорила о своих научных работах в области пищеварения, кровообращения и внутренней секреции. Д-р Попплавская дала обзор своих работ по геоботанике и экологии растений и продемонстрировала только-что вышедший из печати, написанный ею, первый отечественный учебник по экологии растений. Молодой талантливый зоогеограф Гурьянова в яркой увлекательной форме рассказала о своей работе по фауне ракообразных Арктики. Первая женщина-бриолог Савич-Любичка доложила конференции об истории советской бриологии и созданной ею школе женщин-бриологов. Канд. биол. наук Шелоумова рапортовала о своих работах по применению *Asotobacter* в качестве удобрения. Шелоумовой найден способ введения *Asotobacter* в почву. Удобрение *Asotobacter* увеличивает производительность почвы на 25%, давая высшим растениям прекрасное азотистое питание. Работы Шелоумовой стали достоянием масс; изготавленный по ее методу препарат по распоряжению Наркома земледелия будет использован на площади 170 тыс. га. Канд. биол. наук Федотова с глубоким волнением рассказывала о своей героической борьбе за знание, приведшей ее (почти беспризорницу, с тремя маленькими детьми на руках) к положению самостоятельного научного работника — заведующей лабораторией. Из работ Федотовой особенно ценны работы в области иммунитета растений. Ею организована исключительно женская лаборатория по изучению вирусных реакций.

Все выступавшие на конференции женщины, отмечая свои достижения, говорили о стремлении дать еще больше, о необходимости в корне изжить чисто-женские недостатки в работе (неуверенность в своих силах, слабую инициативу, недостаточное упорство в достижении намеченной цели и т. д.), обусловленные прежним социальным и семейным гнетом женщины. Своей научной работой советская женщина должна оправдать то почетное положение, которое дано ей Сталинской Конституцией.

С. С. Печникова.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ГЕОДЕЗИИ И ГЕОФИЗИКЕ

Автор имел в истекшем 1936 году возможность участвовать в заседаниях Международного объединения по геодезии и геофизике очередной шестая сессия которого состоялась 14—25 сентября 1936 г. в г. Эдинбурге (Англия).

Ниже излагаются некоторые официальные материалы и личные впечатления, полученные в результате поездки на конгресс по поручению НКТП СССР.

В связи с тем, что конгресс открыл свои занятия 14 сентября, а автор этого сообщения, по условиям оформления визы, мог вылететь из Москвы лишь 18 сентября, мне удалось попасть в Эдинбург лишь утром 20 сентября, в воскресенье, вследствие чего деловых заседаний не

было. Однако совершалась прекрасная экскурсия по живописным окрестностям Шотландии, что мне позволило сразу же установить деловые знакомства и, несмотря на большое опоздание, несколько войти в круг уже рассмотренных вопросов.

На следующий день (21 сентября) я оформил свой приезд в административных организациях конгресса, получив ряд новых материалов. В этот же день присутствовал на заседаниях гидрологической ассоциации.

22 сентября сделал три доклада и присутствовал на докладах других представителей в гидрологической ассоциации.

23 сентября, после научных докладов, начались выборы в различные комиссии и ассоциации.

24 сентября выборы в гидрологической ассоциации закончились и были утверждены, а 25 сентября состоялось последнее собрание всех ассоциаций, после чего конгресс закрылся.

Таким образом я успел доложить на конгрессе свой материал, мог присутствовать на некоторых научных заседаниях и на процедуре выборов, а также при обсуждении организационных вопросов ассоциации и всего объединения, и ознакомились с рядом крупных и выдающихся специалистов в представленных на конгрессе научных дисциплинах.

В результате сложилось впечатление о данном международном объединении, его деятельности и отношении к нашей советской науке.

Цель объединения. Целью объединения является:

1. Поощрение изучения проблем, относящихся к форме и физике земли.

2. Организация и координирование исследований, зависящих от совместной работы различных стран, их научное обслуживание и опубликование материалов.

3. Способствование особым видам исследований, как, напр., сравнение инструментов, применяемых в разных странах.

Внутренняя структура объединения. Для осуществления своих задач объединение имеет 7 ассоциаций: 1) геодезии, 2) сейсмологии, 3) земного магнетизма и электричества, 4) физической океанографии, 5) вулканологии, 6) метеорологии и 7) гидрологии, которым общее собрание предоставляет право самим направлять свою административную и научную деятельность, выбирать администрацию, составлять статут и дополнительные постановления с тем лишь, чтобы они не нарушали статута всего объединения.

Бюджет ассоциаций. Ассоциации имеют годовой бюджет:

1) геодезическая	60 000	швейц. фр.
2) сейсмологическая	17.000	» »
3) океанографии	12.000	» »
4) метеорологии	12 000	» »
5) магнетизма	10 000	» »
6) вулканологии	10 000	» »
7) гидрологии	9.000	» »

Итого 130.000 швейц. фр.

Кроме этого, 3000 швейц. фр. имеет бюро объединения, и некоторые, еще не вполне опре-

делившиеся, суммы намечались дополнительно для ассоциации сейсмологии.

Средства составляются из взносов входящих в объединение стран по следующей шкале:

При населении, млн	Число единиц взноса	В швейц. зол. фр.
Менее 5	1	2 000
5—10	2	4 000
10—15	3	6 000
15—20	4	8 000
20—25	5	10 000
25—30	6	12 000
30—35	7	14 000
Более 35	8	16 000

В особых случаях исполнительный комитет объединения может уменьшить взнос.

Управление объединением. Распорядительная работа объединения направляется общим собранием делегатов стран, вошедших в данное объединение.

Общее же собрание избирает президента объединения, генерального секретаря и двух делегатов для представительства в еще более высокой организации — в Международном совете научных союзов.

В период между конгрессами текущая работа направляется бюро объединения в составе президента и генерального секретаря, а более важные вопросы разрешаются исполнительным комитетом объединения, в который, кроме президента и генерального секретаря объединения, входят президенты ассоциаций и 2 делегата от исполнительного комитета Международного совета научных союзов.

Разветвления по странам. В каждой из присоединившихся к объединению стран должен быть свой национальный комитет. Функциями его является поощрение и координация в данной стране различных отраслей геодезии и геофизики, особенно в их отношении к интернациональным нуждам.

До оформления вопроса об участии той или иной страны в качестве полноправного члена отдельные лица этих стран могут приглашаться как гости.

Таким образом, гостем, но со своими докладами, был на данном конгрессе автор этого сообщения, и, как оказалось, в единственном числе от СССР.

Число участников конгресса и странами представляемых. На конгрессе была представлена 31 страна с 273 участниками.

По отношению к предыдущему конгрессу, состоявшемуся в 1933 г. в Лиссабоне (Португалия), число участвующих стран в 1936 г. возросло на 7 (29%), а число участников на 96 человек (54%).

Ассоциация научной гидрологии. В связи с физической невозможностью посещать одновременно происходившие заседания разных ассоциаций и будучи гидрологом по специальности, автор более детально ознакомился с этой именно ассоциацией.

Она имеет 5 комиссий: потамологии, лимнологии, гляциологии, снега и подземных вод.

Часть докладов до конгресса была напечатана, но более значительная их часть поступила лишь в рукописях.

Всего представлено свыше 60 докладов, из коих:

а) по испарению	4
б) » твердому расходу рек	5
в) » стоку и паводкам в свободных реках	6
г) » учеты расходов воды в ирригационных и силовых установках	6
д) » снегу и льду	19
е) » подземным водам	7
ж) » классификации рек	4
з) » прогнозам водного и ледового режима	6
и) прочие доклады	5

Сюда не вошли, надо полагать, еще многие доклады в рукописях, зачитанные до моего приезда на конгресс, но они вряд ли поколеблют основной фон преобладания докладов по снегу и льду, тем более что особо активная деятельность организатора этих вопросов, проф. J. E. Church (Америка) была отмечена в отчетном докладе ассоциации следующими словами: «Поразительным примером, на который я обращаю особое внимание, потому что он является предметом моего горячего восхищения, является комиссия по снегу, президент которой, наш коллега J. E. Church, сумел своими личными сношениями сделать ее самой активной частью собрания нашей ассоциации».

К сожалению, сам проф. J. E. Church более всех опоздал на научные заседания, так как, объезжая перед конгрессом ряд стран для установления и укрепления личных связей с специалистами и учреждениями, он заболел в пути и полубольной прилетел на деловые заседания лишь к самому концу их (23 сентября).

Автор этого сообщения также существенно запоздал на конгресс, хотя и по другой причине (задержки в визах), но привезенные с собой материалы доложил.

Темы моих сообщений были следующие:

1. Результаты новейших исследований по учету зимних расходов воды и их прогнозов у Свирской гидроэлектрической установки.
2. Термический и ледовый режим некоторых рек СССР и условия его предвидения.
3. О возможности прогноза наивысших уровней озера Таное в Америке по данным в СССР за год вперед.

Имея в виду опубликовать эти материалы полностью, здесь мы приведем лишь заключение, которое из этих докладов вытекало и которое было предложено мной конгрессу и им не оспорено.

Оно следующее:

1. В виду обилия индивидуальных особенностей в поведении каждого водного объекта, желательно, кроме стандартных общих методов изучения водоемов, применять и разрабатывать оригинальные методы исследования гидрологических явлений.

II. Одним из оригинальных направлений в изучении гидрологических и метеорологических

процессов является рекомендуемое автором изучение температур земли в разных местах и на разных глубинах.

III. Имея в виду важность явлений не только местных, но и удаленных от изучаемого объекта на большие расстояния (сотни и тысячи километров), желательно производить взаимный обмен оригинальными данными между научными организациями всего мира.

Одну из многих иллюстраций, подкрепляющих эти положения, привожу из доклада № 3.

Чтобы судить об отношении и интересе, проявленном к СССР и моим сообщениям, позволю себе сослаться на нижеследующее. Один из делегатов конгресса пишет: «Дорогой Коллега. Прочтя Ваши труды, спешу Вам сказать, что мною они меня научили и что Ваш чисто научный подход к гидрологии есть редкое явление и тем более отрадное».

«Обычно гидролог отзывает инженером, т. е. довольствуется формальным установлением средних величин. Вы же анализируете сущность изучаемых процессов и употребляете различные подходы, зная, что всякое рассуждение есть только схема и что нужны результаты многих схем чтобы обосновать заключение».

«Достигнутые Вами результаты говорят сами за себя. Я думаю, что точность Ваших прогнозов одна из лучших, осуществленных до сих пор».

«Конечно, в основе их лежат Ваши природные данные и Ваша упорная работа. Но так же ясно, что все это могло развиваться и принести плоды, благодаря освобождению всех трудящихся Советского Союза. Ваш пример подтверждает слова проф. Jean Perrin, что Советский Союз есть надежда человечества».

Президент национального комитета Англии проф. S. Chapman пригласил остановиться у него в Лондоне, что, по авторитетным разъяснениям нашего полпредства, является необычной почестью со стороны англичан. Президент Французского метеорологического общества, он же неперменный секретарь Парижской Академии наук A. Lacroix и генеральный секретарь общества Ph. Wehrle представили меня к избранию членом общества.

Об избрании членом Международной комиссии снега я получил извещение из Америки.

Если такое внимание было оказано мне в единственном числе без предварительных личных и даже письменных знакомств с организациями и лицами, меня пригласившими на конгресс,¹ то успех Советской делегации с авторитетными специалистами по всем разделам занятий конгресса, мне думается, был бы огромным. В этом я вполне убежден.

Но как бы ни был высок уровень науки у нас и опыт специалистов, к конгрессу надо очень заблаговременно и очень тщательно готовиться.

Ассоциация научной гидрологии определила для следующего конгресса следующие разделы и темы:

¹ из Франции, Англии, Чехословакии и Америки.

I. По снегу

1. Представить материалы по проницаемости снега и условиям задержания его.

2. По влиянию снега и льда на расходы рек, принимая в расчет замерзание почвы и конденсацию влаги.

3. Установление общих карт снега во всем мире.

4. Установление определений и наименований для снега, града, инея и различных родов ледяных осадков в тех случаях, когда соответствующей терминологии не существует.

5. Измерение осадков с помощью аппаратов разных типов; сравнение измерений посредством стандартных аппаратов (напр. аппаратом Кошмидера); наблюдения над конденсацией в почве и измерение на определенных профилях толщины нового снега и его эквивалента в воде.

II По ледникам

1. Изучение изменений величины ледников.

2. Соответствующая роль инея, изморози и перенесенного ветром снега в балансе ледников.

3. Измерение глубины ледников.

III. По подземным водам

1. Циркуляция воды, водяного пара и конденсация этого последнего помимо поверхности почвы; зона насыщения.

2. Определение различных подземных вод.

3. Определение расхода и физических условий стока подземных вод в грунтах естественных или переработанных, при естественном или искусственном стоке.

Кроме этих трех вопросов решено, по предложению президента комиссии, что бюро Международной гидрологической ассоциации произведет анкету на следующие темы:

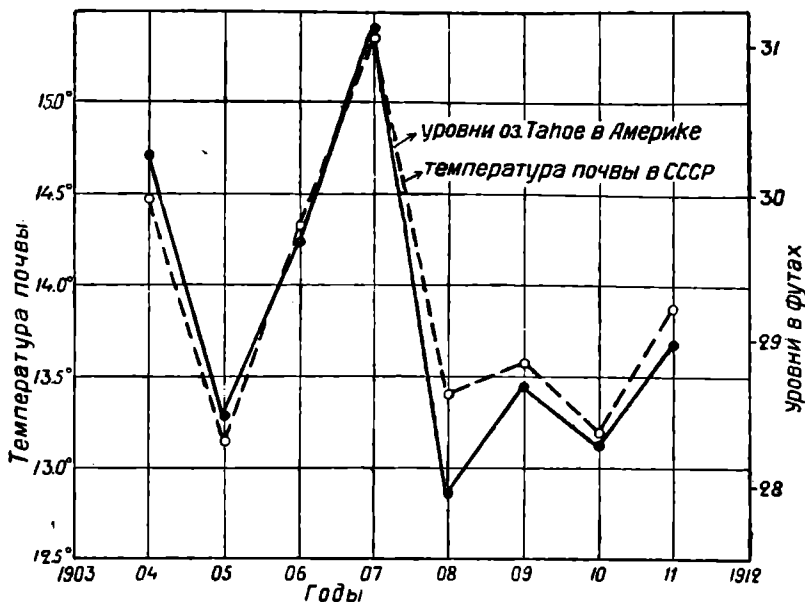
а. Мировая инвентаризация подземных вод, их условия и использование.

б. Инвентаризация научных работ, касающихся подземных вод, во всех странах мира, даже в тех, которые не принадлежат к объединению.

Результаты этой анкеты должны быть представлены на собрании 1939 г.

IV: По лимнологии

1. Изучение режима температуры озер, в частности с помощью общественных учреждений и концессионных электрических обществ



Фиг. 1. Обнаруженное соответствие между максимальными уровнями Тахо в Америке и максимальными температурами почвы в СССР на год раньше. Оба значения по среднемесячным данным, причем температура почвы принята средней из 4 пунктов: Ленинград, Василевичи, Москва и Иркутск, на глубине 80 см от поверхности земли (4 станции взяты для точности).

с большими плотинами, по ходатайству национальных комитетов перед названными учреждениями и обществами.

2. Изучение ледового режима озер.

3. Учреждение, после опроса заинтересованных учреждений или авторитетов различных стран, инвентаризации небиологических лимнологических исследований.

V. По потамологии

1. Инвентаризация современного состояния эвапориметрических исследований по анкете в заинтересованных учреждениях.

2. Прогнозы паводков, особенно принимая в расчет плевиметрические наблюдения по дождемеру, выпадение снега, атмосферные условия и, если возможно, метеорологические прогнозы.

3. Изучение твердого расхода в потоках с подвижным руслом (эволюция рельефа русла, образование порогов и мелей). Законы влечения материалов в функции скоростей, глубин, удельного веса и размера материалов по лабораторным экспериментам и наблюдениям в природе.

Ограничивая этим краткую информацию о работах конгресса, детали которых весьма обширны, резюмирую свои главные впечатления:

1. Международное объединение по геодезии и геофизике имеет весьма большие и интересные задачи.

II. Так как советская наука вполне может соперничать с иностранной, а по известным мне разделам гидрологии даже и весьма существенно превосходить ее (сток, зимний режим, прогнозы и др.), то на предстоящий в 1939 г. конгресс в Вашингтоне, мне думается, было бы целесообразно представить нашу страну в ее полномправном виде и по всем дисциплинам международного объединения.

III. Имея в виду большой интерес иностранных ученых к советской науке и советской системе организации труда, не было бы ли целесообразно следующий за предстоящим конгресс предложить собрать в СССР.

Инж. Ф. И. Быдин.

XVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

XVII Международный Геологический конгресс должен открыться 20 июля 1937 г. в Москве. Заседания конгресса будут происходить с 20 июля по 1 августа в Москве и в Ленинграде. В Ленинград участники конгресса выедут на специальных поездах на два дня. Общее число членов конгресса предполагается свыше тысячи; из них около трети иностранных геологов.

Международные геологические конгрессы представляют крупное событие в мировом масштабе. Их работа освещается прессой всего мира; в их организации принимают участие крупнейшие правительственные учреждения тех стран, где созывается конгресс. Последний конгресс 1933 г. в Соединенных Штатах Америки прѣшел с значительным успехом, благодаря активному участию в его организации всех геологических учреждений, многих университетов и многочисленных геологов.

Основной задачей советских геологов является проведение предстоящего конгресса еще лучше, чем он был проведен в Америке. День созыва конгресса близок, и сейчас уже картина подготовки к нему начинает выясняться. В общем ее можно оценить как вполне удовлетворительную. Необходимые средства ассигнованы, Оргкомитет энергично работает, к работе привлечены все геологические учреждения не только Москвы и Ленинграда, но и всех республиканских и краевых центров; обеспечено активное участие ряда университетов, вузов и горнопромышленных трестов. Число геологов, подготовляющих доклады и статьи для путеводителей, уже сейчас достигло нескольких сот. Не менее 150—200 докладов заявлено иностранными геологами. Единственно что внушает опасение, это наметившийся элемент штурмовщины. В короткий срок предстоит провести очень большую организационную работу. Провести ее вполне возможно, но мы должны сделать все, чтобы спешка не сказалась на качестве.

Одно можно сказать определенно уже в настоящее время — это то, что по своему содержанию конгресс будет исключительно интересным и важным не только в научном, но и в промышленном отношении.

Основная особенность тематики конгресса — это теснейшая связь теории с практикой. Промышленное значение таких тем, как мировые месторождения каменных углей, методика подсчетов запасов и геология нефтяных месторождений, полезные ископаемые и геология докембрия — ясно каждому. Каменный уголь — это главнейшее мировое топливо; нефть с каждым годом приобретает все большее и большее значение как источник движущей энергии; с докембрийскими отложениями связаны крупнейшие месторождения железных руд (Кривой Рог, Курская магнитная аномалия, Бакал, Хинган), медных руд (Верхнее озеро), коренного золота (Вост. Сибирь) и др.

Следующие две темы — пермская система и связь тектоники, вулканизма и металлогении — не имеют прямой связи с промышленностью, но косвенное значение их весьма значительное. Среди пермских отложений залегают крупнейшие месторождения разнообразнейших полезных ископаемых, как, напр., соликамские калийные соли, уральская нефть, приуральские медистые песчаники, каменные угли Кузбасса, поволжские асфальт и сера, артемовская и илецкая каменные соли, индирские бораты и многие другие. Изучение пермских отложений создает научную базу для разведки, поисков и даже эксплуатации этих полезных ископаемых. Исключительно интересны пермские отложения и в теоретическом отношении, благодаря своему необыкновенному разнообразию.

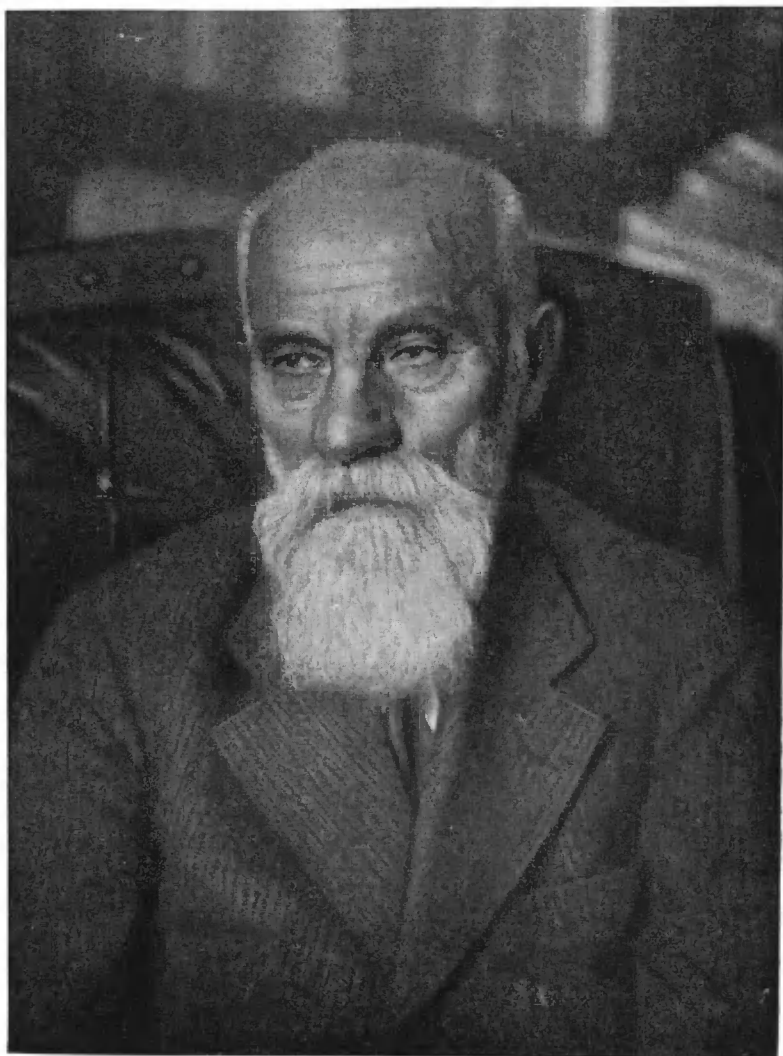
Изучение связи тектонических движений в земной коре с проявлениями вулканизма и образованием рудных месторождений имеет очень большое значение для правильного направления поисков и разведок на самые различные металлы, начиная от золота и железа и кончая вольфрамом и оловом, которые так нужны для нашей промышленности. Распределение металлов в земной коре подчинено определенным закономерностям, зависящим от проявлений вулканизма, которые в свою очередь обуславливаются тектоникой. Выявлению этих закономерностей и посвящено значительное число докладов крупнейших специалистов всего земного шара.

Тема — тектоника Азии посвящена характеристике тектонических структур и истории тектонических движений для всей гигантской территории Азиатского континента. Эта тема за последнее десятилетие привлекла к себе большое внимание в геологической литературе самых различных стран. Включение ее в тематику конгресса вполне своевременно.

Наконец, тема — история геологических наук имеет большое теоретическое и методическое значение. В тематику геологических конгрессов она включается впервые.

В конце марта, в Москве, состоялся пленум Оргкомитета конгресса. На нем были заслушаны доклады кураторов о ходе подготовительных работ и, в частности, о подготовке экскурсий, являющихся важной частью работ конгресса. Информация о результатах работ пленума и об экскурсиях будет дана в следующем номере «Природы».

Проф. Д. В. Наливкин.



Академик Алексей Николаевич Бах .

Академия Наук СССР горячо приветствует своего действительного члена, Алексея Николаевича Баха, в день 80-летия его жизни. Многие десятилетия напряженной и плодотворной научной деятельности А. Н. Баха, его блестящие исследования в области биохимии и теории окисления заслуженно принесли ему славу большого ученого. Не ограничиваясь теоретической разработкой научных проблем, А. Н. Бах сумел передать из лаборатории ученого рычаги управления сложнейшими биохимическими процессами в руки строителей социалистической промышленности; этим были открыты широчайшие перспективы развития ряда отраслей народного хозяйства нашей страны.

Вся деятельность А. Н. Баха служит примером неразрывной связи глубокой теоретической работы со службой науки практическим задачам социалистического строительства.

Академия Наук СССР надеется, что она еще в течение долгих лет сумеет, при решении всех трудных вопросов, находить в лице А. Н. Баха надежного советника и рассчитывать на опору его высокого морального и научного авторитета. Академия Наук СССР желает А. Н. Баху здоровья, бодрости и сил для продолжения его славного творческого труда и уверена, что это пожелание разделится всеми учеными нашей страны и всей страной.

Президиум Академии Наук Союза ССР.

ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

АКАДЕМИК АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ БАХ

(К 80-летию жизни и 50-летию научной деятельности)

Проф. В. А. ЭНГЕЛЬГАРДТ

17 марта советская наука и общественность отмечали день восьмидесятилетия и полувековой юбилей научной деятельности одного из самых замечательных ученых нашей страны — академика Алексея Николаевича Баха. В этот день постановлением Правительства А. Н. Бах был награжден за свои выдающиеся заслуги в области биохимии орденом Ленина.

В лице А. Н. Баха замечательным образом сочетались мировой ученый, революционер — последовательный социалист, выдающийся организатор и активный, широкого масштаба, общественный деятель. Лишь в кратких, схематических чертах возможно будет обрисовать здесь эту яркую личность, эту богатую, многогранную жизнь.

А. Н. Бах родился в 1857 г. в г. Золотоноше б. Полтавской губ., в скромной семье винокура-техника. На третьем году своего пребывания студентом естественного факультета Киевского университета он принимает активное участие в студенческом движении, подвергается аресту и высылается на четыре года в Белозерск. Здесь, в ссылке, формируется его сознание революционера, и, вернувшись в 1881 г. в Киев, он вступает в ряды организации «Народной Воли». В отличие от господствовавших в народовольческих кругах тенденций А. Н. Бах ясно осознает, что будущее революционного движения лежит в тесной связи с массами, и главные свои силы направляет на пропагандистскую работу. Будучи вынужден вскоре перейти на нелегальное положение, он развивает энергичную организационную деятельность, выпускает завоевавшую широкую популярность книжку «Царь-

Голод»; впоследствии несколько переработанная, под заглавием «Экономические очерки», эта книжка выдерживает десятки изданий и расходуется в сотнях тысяч экземпляров.

Разгром «Народной Воли», последовавший после нескольких арестов и предательств, вынуждает А. Н. Баха эмигрировать за границу. С трудом находит он работу сперва во Франции, а затем в Швейцарии, в Женеве, при Физиологическом институте университета. Впоследствии он организует себе небольшую личную лабораторию, и из нее за 32-летний период вынужденного пребывания на чужбине выходят замечательные работы А. Н. Баха, снискавшие ему мировую известность.

Важнейшие работы А. Н. Баха касаются проблемы биологического окисления, того процесса, который лежит в основе дыхания тканей растительного и животного организма. В этих работах выявляется черта, характеризующая все научное творчество А. Н. Баха: он стремится прежде всего опереться на прочные химические основы и от них уже переходит к вопросам биологического порядка. Он начинает с изучения простых процессов медленного окисления и приходит к выводу, что первым этапом при этом всегда является присоединение к самоокисляющемуся веществу целой молекулы кислорода с лишь частично разорванной связью между атомами. Получается соединение, обладающее строением так наз. перекисей. Характерным для перекисей является ослабление связей между входящими в ее состав атомами кислорода, вследствие чего последний может отщепляться в атомарном виде, а в этой форме кисло-

род обладает весьма энергичными окислительными свойствами, отсутствующими у молекулярного кислорода. Таким образом, окисление способных к аутооксидации веществ сопровождается активированием кислорода, делает возможным окисление таких веществ, которые молекулярным кислородом не затрагиваются.

Эта перекисная теория самопроизвольного, медленного окисления оказалась чрезвычайно плодотворной, нашла всеобщее признание и прочно вошла в обиход химических представлений. Но особенно велико стало ее значение, когда в своих последующих работах А. Н. Бах показал, что тот же самый процесс первичного образования перекисей лежит и в основе действия широко распространенных ферментативных окислительных систем — так наз. оксидаз. В ряде исследований, ставших в полном смысле слова классическими и поставивших А. Н. Баха в первые ряды наиболее выдающихся энзимологов, он показал, что оксидазы представляют собою систему, состоящую из вещества, способного к самоокислению и образующего при этом перекись, и из специального фермента пероксидазы, разлагающей эту перекись с образованием атомарного кислорода, энергично окисляющего многочисленные органические соединения.

На ряду с этими принесшими А. Н. Баху мировую известность работами по химизму дыхательных процессов, он в своих исследованиях затрагивал и другие, кардинальной важности, биохимические проблемы, в частности вопрос об ассимиляции углерода и азота. Он явился первым, указавшим на то, что при ассимиляции углекислоты источником выделяющегося при этом кислорода должно служить соединение перекисного характера. Таким образом и здесь, при процессе прямо противоположном окислению, при мощном восстановительном процессе, каким является процесс фотосинтеза, тоже принимают участие высоко-подвижные, нестойкие соединения, какими являются перекиси. Глубокую проницательность обнаружил, далее, А. Н. Бах, указав в своих ранних исследованиях на то, что при процессе

фотосинтеза важную роль, на ряду с хлорофиллом, должны играть и белки протоплазмы; он на десятилетия опередил этими работами последующее развитие учения о фотосинтезе: лишь в самое последнее время со все большей определенностью начинают исследователи приходить к заключению о важной роли протоплазматических факторов.

Выдвинув в своих работах, относящихся к женевскому периоду, интересные, хорошо обоснованные химически, гипотезы о химизме усвоения растениями связанного азота, А. Н. Бах в самое последнее время снова возвращается к проблеме ассимиляции этого важнейшего элемента, но уже в другом аспекте. Он обращается к процессу связывания свободного, атмосферного азота, — процессу, осуществляемому рядом обитающих в почве бактерий. В сотрудничестве с З. В. Ермольевой ему удается показать, что фиксация азота может быть осуществлена чисто ферментативным путем, посредством выжатого из бактерий клеточного сока. Значение этих опытов огромно, ибо они позволяют надеяться, что подобно тому, как в результате осуществления бесклеточного брожения Бухнером стало возможным глубоко проникнуть в химизм распада углеводов, так теперь делается доступным детализированному химическому изучению процесс биологической фиксации азота.

На ряду с общей теорией биологического окисления и с работами по ассимиляции имя А. Н. Баха тесно связано с многочисленными исследованиями общензимологического характера, касающимися изолирования и очистки ферментов, влияния факторов внешней среды на них и т. д. В последнее время эти работы получили новое развитие в исследованиях учеников и сотрудников А. Н. Баха по линии практического использования и управления ферментативными процессами в ряде отраслей промышленности.

В 1917 г., немедленно после февральской революции, А. Н. Бах возвращается в Россию, не остановившись перед тем, чтобы в 60-летнем возрасте коренным образом изменить свою жизнь, фактически начинать строить ее заново. Без-

оговорочно и целиком приняв великую социальную революцию Октября, он становится подлинным образцом беспартийного большевика, беззаветно отдавая все свои силы, свой светлый и строгий ум ученого, твердость и настойчивость революционера тому делу, в котором слились обе освещавшие его жизненный путь цели: созданию и развитию науки, служащей построению нового, социалистического общества.

Не прерывая напряженной исследовательской работы, А. Н. Бах развивает огромную, плодотворную организационную деятельность. В 1918 г. он по поручению Химотдела ВСНХ организует центральную химическую лабораторию, предназначенную для обслуживания нужд молодой, начинавшей лишь развиваться социалистической химической промышленности. Из этой лаборатории через несколько лет вырастает мощный Физико-химический институт им. Л. Я. Карпова, становящийся средоточием физико-химической работы в Союзе. Этот институт вырабатывает замечательные кадры выдающихся исследователей, из него, как из материнского организма, развивается целый ряд самостоятельных отраслевых институтов — Институт искусственного волокна, Институт твердого топлива и т. д. По своему значению для развития самой высокой теоретической работы и по обслуживанию нужд социалистической промышленности этот институт едва ли имеет себе равных в Союзе.

В 1921 г. по инициативе А. Н. Баха в системе Наркомздрава организуется Биохимический институт НКЗ, директором которого становится А. Н. Бах. Это был первый центр серьезной биохимической работы в СССР, и его роль в деле подготовки первых кадров биохимиков, в деле организации биохимической научно-исследовательской работы исключительно велика.

В 1935 г. Биохимический институт Наркомздрава вливается в систему ВИЭМ; по решению Академии Наук СССР А. Н. Бах приступает к организации нового, третьего по счету, ведущего исследовательского учреждения — Института биохимии Академии Наук СССР — и становится его директором и

вдохновителем его работы. Всего два года прошло со дня организации этого института, но он уже успел вырасти в крупный научный центр, напряженно и продуктивно работающий над целым рядом весьма важных и в теоретическом и в практическом отношении проблем.

Этим, однако, не исчерпывается организационная деятельность А. Н. Баха в области советской химической науки. Он является инициатором исторического документа — докладной записки о химизации страны, поданной за подписями виднейших советских химиков Правительству в 1929 г. С момента организации Всес. Менделеевского общества А. Н. Бах становится его председателем и остается им и в настоящее время, возглавляя это крупнейшее, объединяющее всех химиков нашей страны научное общество. Наконец, в 1936 г., по инициативе А. Н. Баха, создается первый всесоюзный биохимический журнал — «Биохимия», редактором которого он становится.

Наконец, нельзя не упомянуть, что А. Н. Бах явился инициатором объединения вокруг Партии и Правительства передовой научной и технической интеллигенции — был вдохновителем и активнейшим создателем ВАРНИТСО, председателем которого он состоит с самого начала и по настоящее время. Он является и редактором журнала «Фронт науки и техники».

В 1927 г. А. Н. Бах избирается в члены ЦИК СССР и ВЦИК. Он остается членом ВЦИК во все последующие созывы. В 1927 г. он получил звание заслуженного деятеля науки, в 1929 г. награждается орденом Трудового Красного Знамени, в марте 1937 г., как указывалось, награжден орденом Ленина.

В своей научной работе А. Н. Бах отличается тяготением к самым коренным, самым важным, а вместе с тем и самым трудным проблемам. Круговорот элементов, химизм дыхательных процессов, природа и действие ферментов — все это проблемы, вырастающие в целые самостоятельные разделы биохимии. А. Н. Бах великий мастер биохимического эксперимента — его опыты поражают подлинно классической про-

стотой, тонкостью замысла, красотой выполнения, убедительностью результатов. Необычайная четкость, ясность мысли, отточенность аргументации и анализа экспериментальных данных, блестящая, внешне сдержанная, но по существу неотразимая полемика с противниками доставляют чисто эстетическое наслаждение при чтении работ А. Н. Баха, делают их подлинными образцами научной литературы.

Для всех тех, кому приходилось и приходится непосредственно, лично соприкасаться с Алексеем Николаевичем, к обаянию крупного ученого-мыслителя неразрывно присоединяется необыкновенное обаяние его как человека, замечательного своей совершенно исключительной доступностью для всех и каждого, своей непосредственной, сердечной отзывчивостью, живым откликом и интересом ко всякому обращенному к нему запросу.

Большая, многогранная жизнь Алексея Николаевича Баха принесла ему высшее удовлетворение, лучший удел,

какой может дать судьба человеку — увидеть воплощенным то, что являлось целью его стремлений с ранней молодости. Говоря словами индусского поэта, для него сбылось великое счастье: «выйдя рано поутру, к закату достигнуть далекой цели». Деятельность Алексея Николаевича началась в период зарождения нового направления его любимой науки, когда биохимия от изучения состава живого вещества перешла к проникновению в сущность химических процессов, служащих движущей силой для всего живого. Его деятельность началась в эпоху, когда только еще начинала брезжить заря грядущего раскрепощения трудящегося человечества. Сейчас, на склоне своих насыщенных борьбой и работой лет он является свидетелем огромного расцвета биохимической науки, он живет в стране победившего социализма. Он с полным правом и удовлетворением может сказать себе, что в этом расцвете и в этих победах есть и его большая и ценная доля участия.

ЗНАЧЕНИЕ РАБОТ А. Н. БАХА ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Акад. В. Р. Вильямс

Значение А. Н. Баха для науки в том, что он умело слил воедино основы биологии и химии. Сумел он это сделать потому, что овладел диалектическим методом и благодаря ему блестяще разрешал задачи, за которые брался. Ему первому с непреложной убедительностью удалось взаимно связать две науки — биологию, точнее ту главу ее, которая называется физиологией, и химию. Законы обеих этих наук проявляются в окружающей нас природе почти всегда нераздельно, но единство это остается для многих и по сейчас за семью печатями.

Особенно велика роль физиологии и химии в сельском хозяйстве, где все процессы, совершающиеся как в природных, так и в культурных растениях, животных, почвах, суть процессы биохимические. Труды Алексея Николаевича Баха дали для сельского хозяйства во много раз больше, чем труды старой агрохимии, застывшей на позициях, по крайней мере, полустолетней давности.

Алексей Николаевич осветил своими работами самые сокровенные глубины клетки, он раскрыл существо процессов, которые лежат в основе жизни.

Химическая сторона процессов, ассимиляции при фотосинтезе, процессов окисления при дыхании, всех процессов превращения веществ в живых тканях организмов, роль ферментов — энзим в этих превращениях — вот основные разделы его работ. Законы, установленные им, доказали единство всего органического мира на земле, они касаются и высших зеленых, и низших незеленых организмов, они охватывают и растения и животных, они соединяют прочными связями весь органический и неорганический мир.

Велико и далеко еще недооценено значение работ Алексея Николаевича Баха для материалистического миропонимания в целом. Мало, очень мало предпринято для того, чтобы сделать его замечательные и фундаментальные идеи доступными широким кругам народа.

Большая ветвь агрономической науки — старая агрохимия окончательно, я считаю, запуталась в механических представлениях о «треугольнике»: растение — почва — удобрение. На заре развития научной агрономии это направление могло еще найти оправдание в отсутствии или слабом развитии биологии и химии. Однако в свете достижений настоящей биологической химии и особенно трудов Алексея Николаевича Баха и его школы стало совершенно ясно, что старая агрохимия зашла в безнадежный тупик. При изучении почвы она пренебрегает многообразнейшими

процессами развития почвы и жизни населяющих ее миллиардов низших организмов. Она выбрасывает за борт всю биологию, оставляя только голую неорганическую химию. Агрохимия также оказалась не в состоянии понять всю многообразную биологическую (физиологическую) сторону воздействия удобрений на растения и на организмы почв. Каждый, кто даст себе труд подумать над этим, должен будет согласиться, что теперь, после блестящих работ Алексея Николаевича Баха, путь старой агрохимии бесплоден и даже вреден, ибо он отвлекает кадры исследователей и омертвляет массу народных средств.

Сельскому хозяйству и агрономии СССР нужна новая сельскохозяйственная химия, не эклектическая агрохимия, а настоящая биологическая химия, химия клетки, равно растительной и животной, химия ферментов, химия минеральных катализаторов, химия металлоорганических соединений. По всем этим вопросам сельскохозяйственная наука уже много получила от Алексея Николаевича Баха и дружного коллектива его сотрудников. К ним обращаемся мы и теперь, ибо они развивают ту биологическую химию, которая нужна социалистическому строительству как воздух. Из биологической химии А. Н. Баха уже вырастает и вырастет в самое скорое время и новая, завтрашняя, сельскохозяйственная химия.

25 III 1937.

АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ СЕМЕНОВ-ТЯН-ШАНСКИЙ

(К 50-летию юбилею научной деятельности)

А. В. МАРТЫНОВ

7 ноября 1936 г. исполнилось 50 лет научной деятельности известного энтомолога Андрея Петровича Семенова-Тян-Шанского. Дата 50-летия научной деятельности Андрея Петровича почти совпадает и с датой достижения им 70 лет.

А. П. родился 21 июля 1866 г. в Петербурге, в семье Петра Петровича Семенова-Тян-Шанского, известного общественного и политического либерального деятеля старой России, бывшего в то же время и натуралистом, за выдающиеся заслуги которого в деле изучения Центрального Тянь-шаня его первоначальная фамилия Семенов была изменена по представлению Русского Географического общества в «Семенов-Тян-Шанский».

По окончании гимназии А. П. поступил в 1885 г. в Петербургский университет, сначала на историко-филологический факультет, а затем перешел на физико-математический. В университетские 1885—1889 гг. А. П. занимался ботаникой у проф. А. Н. Бекетова, зоологией у проф. В. М. Шимкевича и А. М. Никольского. Еще в бытность студентом А. П. получил серебряную медаль Русского Географического общества за обработку части энтомологических сборов Пржевальского и Потанина. В студенческие же годы А. П. начал устраивать экскурсии и экспедиции для собирания тогда еще чрезвычайно слабо известной фауны нашей страны, особенно фауны насекомых.

В 1888 г. вместе со своим отцом А. П. совершил поездку в области Закаспийскую, Самаркандскую и Сырдарьинскую и произвел ряд экскурсий в Зеравшанских горах.

В 1889 г. он снова в Туркестане, где изучает преимущественно фауну песков Закаспийского края,

Летние экскурсии и разъезды для изучения и собирания фауны А. П. неуклонно производил в течение длительного ряда лет, и таким образом им были обследованы долина Волги от Ярославля до Астрахани (совместно с А. Яковлевым), затем разные местности черноземной, южной (Бессарабия, Подолия) и западной (Литва) Европейской России, Крым, Кавказ, степи б. Самарской губ. и Уральской обл.

Наиболее полно обследована А. П. фауна южной части б. Рязанской губ., где он экскурсировал свыше 20 лет. В своих экскурсиях и экспедициях А. П. собирал не только насекомых, но и других животных, особенно рептилий, амфибий и птиц.

На основе своей разнообразной работы и собранных огромных коллекций, а также в результате изучения энтомологических (преимущественно по огромной группе жуков, сделавшихся основной специальностью автора) сборов экспедиций Пржевальского, Потанина, Грум-Гржимайло, Громбчевского, Роборовского, Певцова, Козлова, Березовского, Путяты, Новицкого, Авинова, Комарова, Зарудного, А. Яковсона, Андрей Петрович получил редкую возможность весьма широко и непосредственно ознакомиться с фауной как нашей страны, так и прилежащих стран — Монголии, Тибета, Китая, Сев. Персии.

В 1890 г. А. П. поступил в Зоологический музей Академии Наук в качестве хранителя, а в 1895 г. был избран исполняющим должность старшего зоолога музея.

В 1896 г. А. П. ушел из Зоологического музея и работал на дому вплоть до 1918 г., когда он снова вернулся на службу в музей. С 1896 г. А. П. главные свои силы посвятил изучению богатых кол-

лекций жуков (*Coleoptera*) как своих сборов, так и разнообразных экспедиций, деятельно снаряжавшихся тогда Русским Географическим обществом.

А. П., однако, поддерживал связь с Зоологическим музеем, передавая ему время от времени разные материалы.

В 1914 г. А. П. передал в дар Зоологическому музею громадную коллекцию жуков из разных местностей СССР и сопредельных стран, собранных как им самим и его отцом, так и экспедициями Географического общества. Коллекция эта заключала в себе свыше 700 000 экземпляров. Позже, уже в послереволюционное время, А. П. передал Зоологическому музею еще свыше 100 000 экземпляров насекомых разных отрядов.

Присоединение коллекций Семеновых-Тянь-Шанских к основным энтомологическим собраниям Зоомузея чрезвычайно их обогатило, а по Ср. Азии сделало их безусловно первыми в мире. Изучением этих материалов занимались, кроме А. П., длинный ряд энтомологов, в том числе и иностранных.

А. П. передал Академии Наук также специальную коллекцию *Coleoptera* своего ученика и друга покойного Т. С. Чичерина, содержащую много установленных последних типов.

8 сентября 1934 г. А. П. присуждена Президиумом Академии Наук степень доктора зоологии.

А. П. много сделал для основания некоторых зоологических изданий. При его участии возник в 1896 г. «Ежегодник Зоологического музея Академии Наук». С 1890 по 1896 гг. и с 1899 по 1906 г. А. П. избирался ежегодно на должность редактора изданий Энтомологического общества. В 1901 г. им совместно с Д. К. Глазуновым, Н. Р. Кокуевым, Н. Я. Кузнецовым, Т. С. Чичериным, Н. Н. Ширяевым и А. Н. Яковлевым основан журнал «Русское энтомологическое обозрение».

С 1906 по 1914 г. А. П. избирается на должность вице-президента общества, а с 1914 г. на должность президента общества, каковую он занимал до 1931 г., когда был избран почетным президентом.

А. П. принимал живое участие также и в работах Географического общества;

в 1910 г. по его инициативе была основана при Географическом обществе «Биогеографическая комиссия», в которой обсуждались различные биогеографические проблемы.

А. П. придавал большое значение делу охраны памятников природы и опубликовал по этим и смежным вопросам ряд статей а также сделал несколько докладов. Эти статьи и доклады (около 20) имели несомненное влияние на постановку у нас дела охраны природы и музейного дела. А. П. состоял членом и председателем секции Охраны природы в Ленинградском совещании бюро съездов Госплана.

А. П. как зоолог и, в частности, энтомолог является ученым широкого диапазона. Как энтомолог он более всего работал по жукам и описал огромное количество новых видов (744), родов (108), подвидов (65), а также одно семейство и 4 подсемейства, преимущественно из Ср. Азии. Однако одновременно он работал и по другим группам, особенно по перепончатокрылым, затем кожистокрылым (*Dermaptera*), прямокрылым (*Orthoptera*), двукрылым и др. Особенно много он сделал для познания перепончатокрылых нашей страны, именно осыбляющих (*Chrysididae*, *Cleptidae*), пильщиков (*Siricidae*, *Pamphilidae*, *Tenthredinidae*), а также и паразитических групп.

Ряд ценных работ он посвятил ухаживкам (*Dermaptera*), по которым описал 15 видов и 2 рода; далее А. П. описал 7 новых видов *Diptera* и 4 новых вида *Orthoptera*, а всего 929 новых видов и 133 рода, не считая подвидов и других низших систематических единиц.

Ряд работ А. П. посвятил также общим вопросам, главным образом вопросам биогеографии и таксономии, а кроме того опубликовал огромное количество рефератов и рецензий (695), - некрологов и биографий (40), речей, отзывов, обзоров (23), и, наконец, 3 орнитологических заметки. Специально энтомологических работ им дано до 288. Всего А. П. опубликовано за 50 лет до 1080 научных работ, рефератов, рецензий, некрологов.

Эта научная продуктивность была, однако, лишь одной, хотя и главной,



А. П. Семенов-Тяп-Шанский.
Один из последних его портретов.

стороной жизни А. П. Как живой, разнообразный и деятельный человек А. П. откликался на самые разнообразные вопросы жизни; он писал о задачах городского благоустройства, об охране природы, о ближайших задачах русского естествознания, о географических исследованиях и, наконец, дал ряд статей и докладов по военноморским делам.

За последние 30 лет А. П. отдал немало времени и литературе и получил широкое признание как лучший переводчик Горация.

А. П. напечатал также ряд собственных стихотворений. Занимался А. П. и вопросами теории поэтического творчества

и стихосложения, а также историей русской поэзии. А. П. является большим знатоком Пушкина и подготовил к печати большую работу «Сокровенные страницы биографии Пушкина».

Уже из одних этих кратких данных видно, как разнообразна и плодотворна была деятельность А. П.

В этой краткой заметке мы не можем входить в обзор всего богатого и разнообразного научного наследия А. П., тем более, что наш славный юбиляр здравствует и продолжает работать, несмотря на сильно ослабленное зрение.

Ограничимся немногим.

Свои описания новых форм А. П. давал как в виде особых серий небольших

статей, так и в виде отдельных работ и монографий.

А. П. давал новоописания почти исключительно по-латыни или на латинском и русском языках и избегал писать на иностранных языках и помещать свои работы в иностранных изданиях. Казалось бы, что тем самым работы А. П. обрекаются на то, что они будут не замечены, но получилось обратное; работы А. П. получали быструю известность и признание не только у нас, но и за границей. Одной из причин этого является высокое качество описаний; они всегда исключительно точны, сжаты и немногословны.

Выработанность формы и краткость изложения вообще характерны для печатных работ А. П.

Узкой специальностью А. П. в колеоптерологии считаются жуки *Carabidae* и, в частности, огромный род *Carabus*, однако А. П. работал и работает чуть ли не по всем группам жуков.

Большой заслугой А. П. является то, что, изучая фауну нашей страны, он давал не только морфологическое описание, но уже с начала своей работы стал изучать и давать каждый раз и точные географические ареалы видов, подродов и т. д. Введением и разработкой этого систематико-географического метода А. П. в свое время опередил западноевропейскую энтомологию и оказал огромную услугу нашей науке.

Рано пришел А. П. и к мысли о необходимости учета экологии видов и групп и в дальнейшем в разных обзорах и ревизиях групп эта эколого-географическая сторона изучения приобретала у него все большее значение и вес.

Отметим некоторые из таких работ начиная с более старых.

«Несколько соображений о прошлом фауны и флоры Крыма» (1899). Подвергнув критическому рассмотрению существовавшие до этого времени взгляды о связях и происхождении крымской флоры и фауны и давши систематико-географический анализ этой фауны, А. П. обосновывает свою гипотезу, по которой фауна и флора южного берега Крыма являются осколком природы третичной балкано-малоазиатской суши, доходившей когда-то до южной

части Крыма. В этой блестящей статье А. П. во многом предвосхитил те заключения, к которым пришли геологи, ботаники и зоогеографы значительно позднее.

«Об одном новом роде водолюбов (*Hydrophilidae*) в связи с вопросом о морфоматическом параллелизме» (1900). В этой интересной работе выясняется значение морфоматического параллелизма, и к этому параллелизму относятся и ряд случаев, которые раньше трактовали как «миметизм». Полифилетического образования родов А. П. не допускает.

В работе «О географическом распределении представителей рода *Lethrus* по площади Европейской России» (1901) выясняется история развития фауны юго-востока Европейской части СССР. В статье «О видах рода *Rhipidius* Thunb. и о вероятности нахождения представителей этого рода в России» (1902 г.) между прочим высказываются соображения в пользу отнесения *Strepsiptera* к отряду жуков. В статье «К вопросу о систематическом положении блох» А. П. склоняется к той точке зрения, что блохи родственны жукам. Мысли об истории развития пещерных фаун высказаны А. П. в статьях о роде *Dolichopoda* Bd. (*Orthoptera*) (1901) и о *Laemostenus tshitsherini* sp. n. (*Coleoptera*), 1909.

В статье «Несколько бионимических соображений по поводу состава подсем. *Cicindelini* в фауне Прибайкалья» (1909) высказываются интересные мысли о переживании насекомыми ледникового периода в области бывших ледников.

В работе о «*Dermatoptera*, привезенных Н. А. Зарудным из путешествия 1900—1901 гг. по восточной Персии» (1903) делается вывод о близости энтомофауны этой области к средиземноморской фауне.

Особое значение имеет работа «Таксономические границы вида и его подразделений. Опыт точной категоризации низших таксономических единиц» (1910), где А. П. приходит к обоснованию своих представлений и определений понятия вида и его подразделений. Им принимаются следующие низшие таксономические единицы: подвид, племя, морфа и абер-

рация. Вид, подвид и племя отвечают в общем *proles* Коржинского и обладают своими ареалами, а морфа и абберации отвечают негеографическим вариациям Иордана. Автор обсуждает также разнообразные взгляды и теории эволюционного процесса, и между прочим, склоняется к выводу, что мутации Де-Фриза и гетерогенезис Коржинского не играли большой роли в образовании видов в свободной природе.

Эта работа вызвала большой интерес, и вскоре появились у нас в печати как рецензии, так и специальные статьи по тем же вопросам. Большинство наших систематиков и зоогеографов приняло предложенные А. П. таксономические единицы и их градацию и пользуется ими в своих работах. Эта работа А. П. была издана, затем, на немецком языке в Германии и вызвала ряд вполне сочувственных отзывов.

В 1918 и 1920 гг. А. П. опубликовал работы по перепончатокрылым СССР, именно: «*Praecursoriae Siricidarum novorum diagnoses*» (1918) и «*Revisio synoptica Cleptidarum faunae rossicae*» (1920), где подверглись изучению и русские, и европейские виды этой группы.

Из научных работ последнего десятилетия, выполненных частью совместно с другими авторами,¹ наиболее существенными являются следующие: А. П. Семенов-Тянь-Шанский и Ф. Г. Добржанский. «Личинка *Silphosyllus destanae* Ols., жука паразита вухухоли, как критерий его генетических отношений и систематического положения» (1927). Окончательно устанавливается принадлежность этого жука к сем. *Silphidae* и его переходное положение между подс. *Platypsillini* Sem. (паразитами бобра) и непаразитическими *силфидами*. В работе А. П. совместно с С. И. Медведевым о жуках-навозниках группы *Aphodiini* (1927, 1928 г.) дается ключ к пониманию образования типа жуков-копрофагов.

В монографической работе А. П. совместно с С. И. Медведевым «Жуки-носороги» (р. *Oryctes* Ill.) русской и средне-

азиатской фауны (1932) тщательно изучена эта группа и дана новая ее классификация. Заметка А. П. «Зоогеографическое значение группы *Pterolomini* в фауне палеарктики» (1932) содержит интересные соображения о происхождении элементов фауны тайги и отчасти тундры Евразии от средне-третичных форм альпийского характера.

В работе «Классификация жуков-могильщиков (*Silphidae, Necrophorini*) и их географическое распределение» (1932) А. П. приходит к выводу, что это сравнительно молодая группа, ни один вид которой не успел переработаться в тип пустынный. В совместном с Г. Я. Бей-Биенко «Очерке фауны уховерток Монголии» (1934) исчерпывающим образом дана фауна уховерток этой страны с зоогеографическими заключениями. В статье о «Географическом распределении жуков-кравчиков (триба *Lethrini* сем. *Scarabidae*) в связи с их классификацией» (1934) дан анализ географического распределения видов и подродов *Lethrini*.

В совместной с Г. Я. Бей-Биенко работе «Кожистокрылые Тибета» (1935) рисуется история развития фауны Тибета, как высокогорной модификации фауны древнего Синийского континента, образовавшейся в результате постепенного поднятия части его горообразовательными процессами в миоцене и позже.

Столь же интересна и статья А. П. «Многочлениковые прионы Туранской фауны, их филогенетические и зоогеографические соотношения» (1935); группа эта в значительной части выводится А. П. из субтропических и тропических лесов третичного периода.

На основе всех предыдущих работ по географическому распространению разных групп жуков и сравнения его с таковыми у некоторых других животных А. П. составил и опубликовал в 1935 г. детальную зоогеографическую карту Палеарктики и к ней пояснительный текст под названием «Пределы и зоогеографические подразделения палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых».

¹ К совместным работам с другими авторами А. П. все более и более побуждает его ухудшающееся зрение.

Несмотря на ослабевающее зрение, А. П. продолжает работать и еще в 1936 г. опубликовал несколько работ.

Как видно из заглавий ряда выше-названных работ и кратких замечаний о них, А. П. не является просто «систематиком» или «каталогизатором фауны». В своих систематических изысканиях он всегда увязывал их с изучением географических ареалов и с экологией форм и групп, и расценивал эту связь с исторической точки зрения. Этот комплексный подход к вопросам систематики характерен для А. П.; этим он оказывал плодотворное влияние на наших молодых энтомологов.

Работы А. П. по систематике, фауне насекомых и зоогеографии вместе с высоким качеством его изложения, выработанностью формы и стиля, — все это давно нашло себе широкое признание как у нас, так и за границей. У нас А. П. состоит почетным президентом Гос. Энтомологического общества и его почетным членом, почетным членом Московского Общества испытателей природы, Ленинградского Общества естествоиспытателей, почетным членом Общества охраны природы, действ. членом Гос. Географического общества др.

За границей А. П. состоит почетным членом Лондонского королевского Энтомологического общества, пожизн. членом Французского Энтомол. общества, почетным членом Чехословацкого Энтомологического общества, иностранным членом Чехословацкой с.-х. академии

наук в Праге, почетным членом Болгарского Энтомолог. общества и, наконец, в 1925 г. избран пожизненным почетным членом международных энтомологических конгрессов.

К А. П. всегда обращались и обращаются за советами, помощью, разъяснениями, особенно, напр., по вопросам терминологии, самые разнообразные научные работники, и А. П. всегда охотно идет навстречу им и оказывает им посильную помощь. Отзывчивость А. П. широко известна, и это обуславливает не только признание его заслуг, но и чисто дружеское к нему отношение со стороны научных работников центра и периферии.

В 1926 г. А. П. праздновал 40-летие своей научной деятельности. Эта дата нашла широкий отклик в советской и иностранной научной среде.

50-летие научной деятельности А. П. истекло в конце 1936 г. (7 ноября 1936 г.). Эта дата была отмечена за границей появлением нескольких сочувственных очерков, посвященных А. П., как то: двух статей проф. Кл. Шпачека (Cl. Špaček), в которых приводится довольно полный список работ А. П., а также заметок, появившихся в Англии и США.

У нас готовится к печати посвященный А. П. том Трудов Зоологического института с библиографией его работ.

Пожелаем почтенному юбиляру доброго здоровья и дальнейшей плодотворной работы на пользу советской науки.

А. А. БРАУНЕР

(К 80-летию со дня рождения)

Проф. А. Н. КРИШТОФОВИЧ

В зоологическом заповеднике Аскания Нова 26 января 1937 г. состоялось скромное чествование 80-летия Александра Александровича Браунера, имеющего за собой более чем полвека научной работы. Имя А. А. Браунера, хорошо известное как у нас, так и за пределами Союза, как разностороннего зоолога-систематика, зоогеографа и палеонтолога, многим десяткам научных работников Союза говорит еще многое другое. Имя это говорит о редком энтузиасте своего дела, всю жизнь не только работавшем, но и поставившем на ноги целую школу — притом не только в области своей специальности, говорит о человеке, который среди полного равнодушия разрабатывал вопросы, которые только теперь, при Советской власти, получили полное признание, как вопросы сельскохозяйственной зоологии. Я желал бы поделиться с читателями журнала некоторыми сведениями об этом замечательном человеке, которые вследствие крайней скромности Александра Александровича так и остались бы неизвестными более широким кругам.

Биография А. А. Браунера несложна, хотя и достаточно своеобразна. Родился он 25 (13) января 1857 г. в г. Симферополе, окончил в Одессе в 1876 г. гимназию, а в 1881 г. — естественное отделение физико-математического факультета с кандидатской диссертацией о черноземе. Интересуясь в университете главным образом геологией, антропологией и общественными науками, А. А. Браунер, по примеру прогрессивной молодежи того времени, хотел стать ближе к народу и пошел служить в земство, заведывая статистическим отделом Херсонской земской управы (1882—1889 г.). Там он впервые столкнулся с И. К. Пачоским, из провинциального земского энтомолога выросшим затем в одного из виднейших ботанико-географов Европы.

Тогда в естествознании, благодаря новым завоеваниям сравнительной морфологии, эмбриологии, физиологии, чувствовалось охлаждение к систематике и зоогеографии, и изучение фауны России безнадежно отстало. Для фауны всего юго-запада основным трудом была работа Нордмана «Observations sur les faunes pontiques» (1840 г.), и на протяжении 50 лет не появлялось ничего свежего. А. А. Браунер, земский статистик, самоучка-любитель, стал самостоятельно пробивать лед, начав с изучения птиц Херсонской губ., работая в плавнях, в степях и на Днестре. Короткое время — 4 года — А. А. Браунер прожил в Варшаве, служа в Крестьянском поземельном банке и начав работать по орнитологии под руководством знаменитого польского орнитолога проф. В. К. Тачановского. Из Варшавы Браунер переходит на службу опять на юг, который привлекал его своей природой, именно в Симферополь. К этому времени он настолько уже овладел методикой наблюдений, что его рукопись о птицах Херсонской губ. используется М. А. Мензбиром в его знаменитом труде «Птицы России», и он сам печатает свою первую заметку о тех же птицах (1894 г.) и приступает к изучению птиц Таврии и Крыма. В 1894 г. он вновь переселяется в Херсон, и здесь у него возникает мысль о необходимости исследования млекопитающих и птиц для определения вреда и пользы, приносимых ими сельскому хозяйству. С этой целью он выпускает программу (надо отметить интересную и достойную подражания особенность работы Браунера: приступая в своей работе к какой-либо новой фазе, он вырабатывал и печатал программу, желая привлечь к изучению вопроса возможно больший круг лиц, иными словами, уже в 90-х годах его работа была коллективной и плановой). Своими работами в то время он поднял



А. А. Браунер.

вопрос об охране животных и написал работу о степной мыши и ее зернохранилищах, вопрос до него совершенно неизвестный. В работе, вышедшей вскоре после этого — о крымском олене — А. А. Браунер доказал, что олень по существу не является лесным животным, а загнан туда человеческой культурой; это является весьма важным для восстановления ландшафтов геологического прошлого, особенно если мы припомним, что то же положение применимо к зубру и туру.

Одесский период жизни А. А. Браунера начинается с 1901 г., когда он избирается на должность директора Херсонского земельного банка, служба в котором, сопряженная с частыми разъездами по всему югу, давала ему возможность знакомиться с фауной, домашними животными и хозяйством страны. Его поездки, связанные с осмотром и оценкой земель, были не в меньшей степени учеными экскурсиями: во время их он собирал зоологический материал, раздавал широко книги, брошюры, материалы и приборы для коллективирования животных и растений, привлекал корреспондентов по доставке шкур, черепов млекопитающих, спиртовых экземпляров. Приступая к изучению наших самых обыкновенных животных — зайца,

хорька, лисицы, А. А. выяснил, что в наших университетских музеях совершенно отсутствовал, вследствие увлечения экзотикой, самый обычный материал. Браунер вернулся в Одессу, крупный центр с научной жизнью, в возрасте 44 лет, когда другие уже создали себе имя, занимали кафедры. Ничего этого, кроме громадного опыта и еще большего энтузиазма, любви к делу — при полном отказе от всех удобств жизни, кроме сурового комфорта гигиены (А. А. никогда не курил и не пил), у него не было, так как все же значительную часть его времени и сил отвлекала служба, в основном ничего общего не имеющая с его *scientia amabilis*, но по которой его чрезвычайно ценили. Но служебные круги (заметим — не коммерческих, а поземельных банков, имевших совершенно иные задачи и приемы) не интересовали А. А., и его чаще всего можно было видеть в обществе студентов и профессоров университета. Не раз А. А. делались чрезвычайно выгодные материально предложения, которые он неизменно отклонял, считая, что направление работы Херсонского банка для него более приемлемо. Одесская обстановка, может быть отчасти несколько отвлекавшая А. А. непосредственно от плавен и степи, ввела его в круг ученых, дала ему заседания Новороссийского Общества естествоиспытателей, библиотеку университета, хотя он и сам тратил значительную часть своего жалования на книги и уже к 1904 г. составил себе замечательную библиотеку, в которой было много ценных и редких книг. Может быть, именно потому, что А. А. не был кастовым ученым, он брался за многое: он работал и печатал и о стрекозах, и о пресмыкающихся и амфибиях, составив первый их определитель и дав много работ по этой группе для Украины. Крыма, Кавказа и Польши. При этом им были установлены некоторые зоогеографические принципы; он разбил черноморскую провинцию на две, азовскую и черноморскую, высказав мысль, что до поднятия уровня Черного моря Дунай и Днестр составляли такую же пару рек, как Днепр с Бугом, и выяснив западноевропейский характер фауны северозападной Бессарабии и частей Подолии и

Волыни. Продолжая работать в Одессе, А. А. с 1907 г. особое внимание уделил млекопитающим, которыми там не занимался никто более 50 лет. Крысы, летучие мыши, с новыми видами, ранее у нас неизвестными (напр. *Nyctalus siculus*, известный только из Италии и Швейцарии), лисы, тушканчики, суслики, байбаки, кроты, волки, козы, собаки — вот что стало больше всего занимать и привлекать А. А. От фаунистических и зоогеографических работ он переходит к чисто систематическим описаниям зверей, которые он собирался провести для целого ряда их, подбирая колоссальный материал. Ему удалось осуществить это только в отношении лисицы, подробно описав на основании колоссального собранного им материала ее череп (описание скелета еще не напечатано). А. А. вообще не торопился с печатанием своих выводов и статей вообще, годами вынашивая и проверяя свои заключения и наблюдения, но с этого времени у него печатание начинает принимать другие темпы, он дает по десятку работ в год. Уже издавна он интересовался домашним скотом юга, но только в 1907 г. появляется его работа «О происхождении красной немецкой породы скота», и с этого же момента А. А. совершенно определенно начинает изучать ископаемых животных, в связи с общими своими задачами по степи и млекопитающим вообще. Описав череп степного хорька из нижнего лёсса (ниже гумусового горизонта), он дал еще ряд работ по палеонтологии: «Лошадь курганных погребений», «Собаки каменного века с р. Амура (*Canis krischtofovitschi* и *C. nevelskii* n. sp.)». «Четвертичная лошадь — *Equus khomenkoi* n. sp. из тофяника с. Троицкого на Южном Буге». Интерес ко всем этим темам у А. А. существовал давно, но он брался за перо и тем более печатал только тогда, когда он исчерпывал материал; может быть, правило «лучшее — враг хорошего» сыграло у него немалую роль и лишило нас ряда работ, которые до сих пор не сделаны никем. Зато все его труды базируются на колоссальном фактическом материале, полностью переданном им безвозмездно в Украинскую Академию Наук, они всегда являются

продуктом мысли и критики, а не спешной работы.¹ Такими являются все его работы из цикла домашних животных, включая собак. Острый интерес А. А. к четвертичным животным наталкивался на своеобразный прием наших старых археологов, на который А. А. не устал указывать: при раскопках брались золотого, серебряного, бронзового, ожерелья, копья, стрелы, а целые лошадиные скелеты и черепа оставались на месте или безжалостно уничтожались — все тот же плод столь нелюбимой Браунером любительской «экзотики». Только В. И. Гошкевич дал возможность Браунеру реально подойти к делу, предоставив ему материал по 6 лошадиным черепам из Молдавии. А. А. часто повторял, что тарпан вымер на глазах профессоров, но его кости в наших музеях являются редкостью не меньшей, чем Стеллерова корова, хотя в каждом университетском музее имеются чучела зебры, жираффы и пр. Последний период деятельности Браунера, с 1915 г., по существу почти целиком совпадающий с периодом Советской власти, является самым плодотворным в его деятельности — и это с возраста в 57 лет, когда обычно наши профессора, часто крупнейшие ученые, особенно в провинции, уже почивали на лаврах. По существу, по размаху его энергии он в это время только всю развернул свою работу, и для осуществления его замыслов ему были бы нужны другие 50 лет. С Революцией происходит резкая перемена во внешней обстановке жизни А. А., происходит то, о чем по существу уже лет за 10 до этого должны были бы подумать те, от кого зависело поставить хотя бы широкое изучение домашних животных: Браунер остается вне банка и переходит к педагогике в высшей школе, которой он до того времени оставался чужд. Впрочем, уже ранее он был избран председателем комитета с.-х. курсов в Одессе, которым, по инициативе другого замечательного человека — профессора А. И. Набоких — был открыт Сельскохозяйственный институт. С 1918 г. он был пред-

¹ В музее Браунера было до 1500 экземпляров млекопитающих, около 1000 черепов и скелетов отдельно, 2000 шкурок птиц, 1400 рыб и 5000 экземпляров рептилий и амфибий.

седателем правления института, читая в нем сельскохозяйственную зоологию, о породах домашних животных и о разведении их. Ушел он из института в 1930 г., в возрасте 73 лет. С 1923 по 1925 г. он заведывал зоопарком и научной частью в заповеднике Аскания Нова. С 1926 по 1932 г. был одесским областным инспектором по охране памятников природы, а с 1932 г. находится в отставке на пенсии. Однако отход от преподавания не положил предела активности А. А., так как он с этого момента принимает еще более деятельное участие в заботах по заповеднику Аскания Нова, будучи здесь с 1933 по 1935 г. консультантом Научно-исследовательского института с.-х. гибридизации и акклиматизации домашних и диких животных; с 1935 по 1936 г. — заместителем директора по научной части в репродукторе имени т. Кирова, а с августа по ноябрь 1936 г. — заместителем заведующего зоопарка Аскания Нова.

В 1920 г. А. А. был единогласно избран Одесским Физико-математическим институтом доктором зоологии *honoris causa*, что и было затем признано, с восстановлением научных степеней в Союзе. Вот на фоне каких обязанностей и должностей проходила последние 20 лет научная деятельность Браунера. За это время им было напечатано около 60 работ и статей в журналах на русском и украинском языках (впервые на украинском языке А. А. Браунер стал писать еще в молодые годы). Уделяя много внимания изучению собак, он в работе «Домашняя собака Палеарктики» сделал вывод, что наша южная овчарка тождественна с овчарками Германии, Франции и Англии, и стоит ближе к волку, чем немецкая; мелкие дворняжки Кировского края происходят от *Canis palustris* (торфяной собаки), отчасти похожей на шакала. Основным трудом его последних лет являются работы по животноводству, в частности о породах домашнего скота, истории животноводства Украины, об акклиматизации животных, о географической изменчивости домашних животных и вопросах их обследования.

В 1923 г. А. А. написал курс с.-х. зоологии, объяснив причину жирования в Азовском море пресноводных рыб.

По вопросам охраны природы им написано около 30 статей. Кроме напечатанных 162 работ А. А. Браунер закончил работы по проблеме происхождения домашнего скота, о лошади Пржевальского, о лошадях Усатовского погребения у Одессы (впервые найдены кости кулана), кроме ряда работ по краниологии собак.

А. А. немало работал и по популяризации знаний, одно время принимая деятельное участие в журнале «Школьные экскурсии и школьный музей», издававшемся в Бендерах большим энтузиастом этого дела, самоучкой А. Грекуловым. Будучи профессором вузов, Браунер написал несколько солидных курсов лекций: «Животноводство» (Одесса, 1922, 342 стр.) «Сельско-хозяйственная зоология» (Одесса, 1923 г., 435 стр.). Не заслуживает ли самого большого внимания замечательное обстоятельство: с годами продуктивность А. А. не падает, а поднимается: после 4—5 работ в год в прошлом, он в 1928 г. печатает 16 статей, в 1929 г. — 11. Мы будем надеяться, что А. А. найдет в себе еще достаточно сил, чтобы еще долго самому изучать наших животных и следить за работами своих многочисленных учеников и друзей. Именем Браунера названо до 15 видов или разновидностей различных животных — млекопитающих, насекомых, рептилий, и даже одно растение — *Stipa Lessingiana Brauneri* Pazoski.

Однако значение А. А. Браунера, как учителя и исследователя нашей страны, гораздо больше, чем можно вывести из этого краткого очерка его деятельности. Дело в том, что А. А. был вообще человек особенный: служил в поземельном банке и занимался зоологией и палеонтологией; вместо того, чтобы ездить на курорты, делать большие приемы, заводить обстановку, он большую часть своего заработка тратил на книги, собирав черепов, скелетов, шкур, спиртового материала, щедро рассыпая книги в провинцию. Не имея никакого формального отношения к университету, он не знал отбоя от студентов, которых профессора не могли к нему не ревновать; не будучи профессиональным ученым, он вел переписку с видней-

шими авторитетами Европы и имел библиотеку, которой пользовались те же университетские профессора! Приветствуя А. А. в 1916 г. на его 60-летнем юбилее, один из талантливейших профессоров университета сказал Браунеру: «Вы являетесь новым типом ученого, работающего по своим заданиям, за собственный счет и риск, вне государственных научных учреждений». Формально оратор был прав: Браунер не служил ученым чиновником, и работал как находил нужным; но задания диктовались ему его светлым умом и тонким знанием народной жизни и народных нужд. Недаром он с давних лет старался на юге Украины работать по животноводству. Его ли вина, что царское правительство и университетские заправилы находили эти темы незаслуживающими внимания, а на кафедрах зоологии было не принято заниматься чем-либо кроме эпителии гидры или кишечника червей, или, в крайнем случае, фауны простейших, гидроидов, губок. На соби́рание гербариев, ловлю жуков, бабочек смотрели свысока, и прекрасные коллекции насекомых долгие годы лежали в Новороссийском университете, никем не тревожимые. Не мудрено ли после этого, что если бы не Браунер и его ученики, югозападная Украина в отношении своего населения была бы к нашему времени известна не лучше, чем во времена Нордмана (1840 г.). Влияние Браунера живо чувствуется до сих пор, его многочисленные ученики и продолжатели ведут ту же линию уже в сотнях и тысячах своих учеников, и потому несколько не будет преувеличением сказать, что весьма много из того, что сделано по изучению фауны диких и домашних животных — не говоря уже о фауне четвертичных позвоночных — сделано под прямым влиянием того же Браунера. И совершенно естественно, что в 1916 г. без официального звания ученого А. А. находился «вне государственных научных учреждений», хотя бы даже таких, как Новороссийский университет, университет Мечникова, Столетова, Сеченова, Ковалевского, Ценковского, Клоссовского, Щепкина! Но он вошел естественно в эти учреждения после Октября, когда оказалось что «его собственные задания»

самым тесным образом соответствовали потребностям страны.

Особенно яркую фигуру А. А. представлял как ревнитель и пропагандист естественно-научных знаний, скорее даже не «знаний», а активной и продуктивной работы, коллективной по существу. В начале 900-х годов в Одессе мало кто из студентов-натуралистов по призыванию, а не «званию», не знал А. А. Браунера. Знакомство начиналось с посвящения. Кто-либо из старших товарищей решал: «Тебе надо пойти к Браунеру». Имя его обычно было уже знакомо давно, но для многих оно было окружено какой-то таинственностью, как личности с каким-то непонятным авторитетом и влиянием, хотя он не состоял не только профессором, но даже лаборантом нашей *alma mater* и, по отзывам товарищей, даже не был особым поклонником того сугубо гистолого-морфологического толка, который тогда царил в университете, где не было ни одного зоолога, знавшего насекомых, птиц, зверей, рыб. Новичек в сопровождении двух-трех товарищей вводился к Браунеру, который встречал смущенного юнца приветливой улыбкой, крепким рукопожатием, втягивал в беседу и, выяснив основное направление интересов молодого человека, с первого же раза снабжал его книгами из собственной библиотеки. То, что в этой библиотеке было многое, чего не было в университетской библиотеке, особенно импонировало молодежи. Несколько неловко входил студент в своих сапогах, в косоворотке, часто с не совсем чистыми ногтями в блестящую чистотой столовую, где за чайным столом величественно восседала сестра А. А., Софья Александровна, которая тем не менее любезно угощала гостей, тяжело обдумывавших вопрос, можно лишний раз наложить себе варенья или съесть еще один кусок такой заманчивой колбасы, или уже следует положить предел молодому аппетиту? Часто А. А., прекрасно понимая настроение своих юных гостей, велел подавать чай в его кабинете, тесно заставленном книжными шкафами. Здесь мы чувствовали себя гораздо свободнее, не опасаясь пролить чай на белоснежную скатерть или не зная, куда девать косточку из персико-

вого варенья. У А. А. была одна замечательная черта, меня сначала немного шокировавшая, а позже понятая и вполне оцененная только теперь. Он никогда не поощрял разговора «ради разговора», и, если стесняющийся студент начинал говорить что-нибудь, только для того, чтобы что-либо сказать, повторять общие места, А. А. деликатно, но совершенно определенно переводил разговор на более реальные объекты. Когда дело было кончено, он всегда лично провожал своих гостей до выходной двери. Мы все знали, как занят А. А., и потому старались не отнимать у него времени понапрасну, ходили группами по 3—4 человека, не чаще 2—3 раз в месяц. Но так как таких групп было несколько, то ясно, что эти визиты отнимали у него много времени. У Браунера никогда не существовало слов: «некогда, не могу». Мы даже не могли бы себе представить возможность получить когда-либо отказ сейчас же увидеть А. А., будь ли то у него на дому или даже в банке, где он велел без всякого доклада впускать к нему студентов в кабинет. Он всегда давал посетителю возможность высказаться и затем быстро решал вопрос. Его совершенно невозможно было представить себе в виде полубожка, сидящего в своем кабинете и фильтрующего посетителей через секретарей, что так охотно проделывают многие люди довольно микроскопического калибра!

Подходило лето, и студент знал, что он, благодаря тому же Браунеру, поедет куда-либо на летние работы. Тогда никакой регулярной возможности получить платную или даже бесплатную практику по зоологии, ботанике, не существовало, а если и существовало, то о ней не догадывались, по крайней мере, в нашей Одессе в начале 900-х годов (надо помнить, что большинство естествоиспытателей шло тогда в учителя гимназий и даже в акциз!). Источником такой «производственной практики» опять был Браунер. Характерно, что будучи зоологом по преимуществу, А. А. меньше всего старался тянуть на свою колокольню лиц, которые явно питали другие симпатии: а так как часто мы «из вежливости» изъявляли желание заниматься «и зоологией», то А. А. решитель-

но советовал нам этого не делать, а отдаваться своим влечениям. Тем самым он создал учеников буквально во всех отраслях естествознания. Перечислю хотя бы некоторых: профессора Боровиков (ботаник-физиолог), Хоменко (палеонтолог), Кристофович (палеоботаник), Алексей Кириченко (энтомолог), Эрдели (географ), энтомолог А. Яцентковский, ихтиолог Киселевич, бактериолог Е. Яцентковский, ботаник-физиолог Ю. Сарандинаки и ряд других. Наступала весна, и, имея в крае большие знакомства, он списывался с кем-либо из управляющих или мелких хозяев и направлял туда студента на лето. Студент, кроме книг и наставлений, часто снабжался рюкзаком, палаточкой, плащом, банками со спиртом или формалином, даже ботинками и небольшими суммами денег. На месте — в Херсонщине, в Крыму, студент получал бесплатно «и стол и дом» и мог беспрепятственно 2—3 месяца изучать окрестности без всякой затраты средств. Интересно, что на помощь приходили обычно люди самого среднего достатка, и мне не помнится ни одного случая, когда бы А. А. обратился за такой помощью к крупным и богатым помещикам. Проходило лето, молодой натуралист возвращался обычно в Одессу с большим грузом коллекций и наблюдений и уже приступал к регулярной систематической работе. Если это были не животные, а камни, растения, то студент старался дать понять, что это только между прочим, но А. А. прекрасно понимал, куда тянет молодого человека его призвание. Благодаря такой «командировке от Браунера» мною была написана моя первая крупная, но еще студенческая работа (1906—1908 г.), «Растительность долин Ласпи и Байдарской» — характерно, до сих пор никем не перекрытая и не повторенная за 30 лет! Таким же путем создавалась и моя работа по вопросу безлесия Крымской Яйлы. Когда я почувствовал интерес к палеоботанике, которая стала далее моим основным предметом, А. А. первый стал меня поддерживать и ободрять в моих сомнениях и первых разочарованиях, где мне пришлось работать без всякой помощи и руководства, лишь при моральной поддержке профессоров Танфильева, Набоких и Ласкарева.

Но реальная поддержка начинающих натуралистов была только одной стороной забот А. А. Не менее значения имело, что он вводил нас в животрепещущие тогда вопросы для Украины, Крыма и Кавказа — безлесие степей, безлесие Яйлы, пути соединений Крыма в третичном периоде. Выражения «*via rossica*», «*via caucasica*» были у нас повседневными терминами. О славных именах Н. И. Кузнецова (Юрьев), задорного талантливого В. И. Талиева мы опять-таки узнали не в университете, а от Браунера. К нашим материалам мы подходили не как к сухой траве и мертвым букашкам, а как к выразителям и свидетелям загадочных вековых процессов, о которых и мы можем сказать свое слово.

Остался с нами Александр Александрович и в годы революции и мрачные дни погрома в Одессе в 1905 г.; всегда наши сердца бились в унисон, и несмотря на то, что нам было по 20—22 года, а ему 50, у нас не было и тени разногласия «отцов и детей».

Не будь А. А., многие из студентов, стремившихся к научной деятельности, возможно, не нашли бы хода в университетские лаборатории, против которых несколько фрондировал Браунер. Мы проходили мимо дверей этих кабинетов, где товарищи что-то кипятили, резали, проходили мимо каких-то громадных смоляных призм, у которых возился проф. Б. П. Вейнберг со студентами, но как подойти к интересовавшей нас природе, нас, кроме Браунера, никто тогда не учил. Занятия систематикой в те годы были настолько в загоне (в Одессе), что даже служителя презрительно называли гербаризаторов «сенокосцами», а о том, что можно изучать не только губки и гидроиды, а и змей, ящериц, птиц, лисиц, зайцев (и даже собак и свиней!), мы узнали только от Браунера. Но этот, по существу только кажущийся, антагонизм (Браунер все-таки направлял всех своих учеников в университетские лаборатории) тянулся недолго. С 1905—1906 гг. в наш университет вошли крупнейшие силы русской науки: талантливый безвременно умерший А. И. Набоких, создатель учения об украинском лесе, незабвенный

Г. И. Танфильев, огневой А. Ф. Лебедев (недавно умерший в Москве). Все живое, что было в университете, сгруппировалось вокруг этой семьи, членом которой был и А. А. Браунер. Наш деятельно работавший «Студенческий биологический кружок» (не имевший, кстати сказать, в своем составе ни одного «академиста»), неизменно видел на своих заседаниях гостей, которые бы оказали честь любой академии Европы: Веригу, Лебедева, Набоких, Танфильева, Завьялова, Ротерта, которые тут же вступали в ожесточенные споры, затягивавшиеся чуть ли не до полуночи. Такое же оживление, и также при участии студентов, произошло и в Новороссийском Обществе естествоиспытателей. Но нужно сказать, что, как ни были глубоки таланты Набоких и Танфильева, почва была уже вспахана Браунером, подготовившим первую группу учеников, из которой вышли многочисленные профессора и исследователи Союза. Без всякого преувеличения можно сказать, что годы 1904—1914 были для всех натуралистов Одессы «браунеровскими годами». И если мы учтем всю ту сумму исследовательской и педагогической работы, которая была проведена лицами, получившими от А. А. первый импульс и поддержку, то мы, вероятно, получим цифру поистине огромную. И далее, А. А. оказывался всегда в центре всякого культурного начинания. Так, учреждение Одесской селекционной станции (теперь Украинского Генетического института), организованной академиком А. А. Сапегиным (теперь управляемой академиком Лысенком) прошло при прямой и большой поддержке А. А. Браунера, как члена совета Сельскохозяйственного общества Южной России. То же самое и в отношении учреждения в Одессе Сельскохозяйственного института, где главным инициатором был А. И. Набоких. Но, случалось, А. А. Браунер бывал с нами и в наших воздушных замках. Увлекаясь проблемой путей возникновения крымской и кавказской флоры и фауны, мы мечтали об экспедиции в Малую Азию, Самсун и Трапезунд. Составлялись планы, списки маршрутов, изучалась литература (в нашей среде был тогда известный теперь знаток флоры Кавказа Д. И.

Сосновский), но затея была остановлена только проф. А. И. Набоких, который, при всей своей оригинальности и решительности, восстал против экзотики, указав на фантастичность планов поездки в дореформенную султанскую Турцию и достаточный простор для работы у себя дома.

Из этого краткого очерка мы видим, что А. А. Браунер недаром прожил свой долгий век. Можно только пожелать, чтобы он имел возможность еще долго любоваться расцветом любимой им науки у нас в Союзе и чтобы у нас было побольше таких людей, как А. А. Браунер.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

В. В. Докучаев. Русский чернозем. Огиз — Сельхозгиз, М.—Л., 1936, тираж 6000 экз. Цена 11 р.

Вышедшая в серии «Классики естествознания» книга «Русский чернозем» является ценнейшим вкладом в нашу научную литературу.

«Русский чернозем» В. В. Докучаева играет в развитии науки о почве такую же роль, как «Происхождение видов» Ч. Дарвина в биологии или как «Химия в приложении к земледелию и физиологии» Ю. Либиха в истории развития агрохимии и физиологии растений.

В этой работе В. В. Докучаев поставил и блестяще решил ряд задач методологического и методического порядка и тем вывел почвоведение на широкую дорогу совершенствования и развития. Здесь впервые ярко показано значение естественно-исторического подхода к изучению почвы. Почва впервые рассматривается как природное непрерывно развивающееся тело, причем рассматривается под углом зрения неразрывности ее образования и развития с развитием всей окружающей ее природы. Так к изучению почвы до В. В. Докучаева никто не подходил.

Предельная ясность изложения основных принципов понимания почвообразовательного процесса и изучения почв, богатство фактического материала и умение им пользоваться, глубина рассмотрения основных вопросов делают эту работу классической. «Русский чернозем» должен быть настольной книгой почвоведов, агрономов и просто образованного гражданина СССР. Углубленная проработка и изучение «Русского чернозема» — лучшая школа для начинающего исследователя почвы.

Книга издана под редакцией акад. В. Р. Вильямса и кроме работы В. В. Докучаева содержит статьи акад. В. Р. Вильямса «Значение трудов В. В. Докучаева в развитии почвоведения» и доц. З. Филиппович «В. В. Докучаев» (биографический очерк).

В конце книги имеются: комментарии, библиография. Это позволяет пользоваться книгой в качестве справочника.

К книге приложены: 1) почвенная карта Европейской части СССР под ред. акад. Л. И. Прасолова, 2) почвенная карта Европейской

России, составленная по инициативе и по плану В. В. Докучаева в 1900 г., 3) схематическая карта черноземной полосы Европейской России, составленная В. В. Докучаевым.

В. Кушников.

Сьюорд, А. Ч. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. Пер. под ред. проф. А. Н. Криштофовича, 551 стр., с 141 рис. в тексте, Лгр., ОНТИ, 1936 г. Ц. в пер. 9 р. 50 к.

Книга Сьюорда является крупным вкладом в нашу биологическую литературу. Это — первая попытка в мировой литературе представить на основании громадного количества фактов историю возникновения и развития растительного мира в свете современных достижений науки. Правда, еще в 1879 г. Сапорта делал попытку дать книгу, трактующую об этом вопросе: G. Saprota, «Le monde des plants avant l'apparition de l'homme», Paris. В свое время указанная книга имела большой успех, но теперь, в связи с колоссальными достижениями биологических наук, вопросы палеоботаники трактуются уже несколько иначе.

Книга Сьюорда достойна нашей эпохи — она широко захватывает все основные вопросы, касающиеся проблемы истории развития растительного мира в свете современных успехов знания.

Широта поставленных автором задач делает весьма ответственным выполнение проблемы, многосторонне охватывающей области знаний геологических и биологических.

Геологическая история земли включает как историю органического мира, как говорит Сьюорд, так и земли как целого. Вопросы климата, распределение морей и суши, движение земной коры, возможности сохранения растений в ископаемом состоянии, природа ископаемых организмов и другие проблемы входят в сферу нашего изучения последовательных растительных группировок, их взаимных отношений и отношений к миру, в котором они произрастали. Конечной целью является восстановление по имеющимся данным всего, что можно восстановить, воссоздание картины прошлого так, как бы оно происходило перед нами теперь. Чтобы изобразить странствование

растений в различные стадии земной истории, мы должны ярко представить себе последовательные ландшафты земли, мы должны знать форму и протяженность континентов, положение океанов и морей, которые являлись барьерами для миграции наземных растений. Прослеживая их до источника свиты осадочных пород, прослеживая переход древних галечных пляжей в пески и илы постепенно углубляющегося моря, отмечая замену известковых отложений на дне чистого моря материками, происходящими из выносов с материков, мы узнаем об относительно положении суши и моря в прошлом. Древние осадки и ископаемые организмы, сохранившиеся в них, как морские, так и пресноводные или наземные, дают нам материал, по которому геологи восстанавливают историческую карту земного шара.

Следуя указанным методам, автор пытается широкими мазками нарисовать историю смены растительности в течение веков (понимая под этим словом этапы времени, определяемые многими миллионами лет); переходя от века к веку, он следит за действиями сил, обуславливающих стадии развития геологической истории земли в связи с постоянными переменами — возникновением новых организмов и исчезновением старых с лица земли. Ценные факты эволюции растительных групп создают канву, на которой вырисовываются по мере приближения к современности зачатки окружающего нас ныне растительного мира.

В течение геологической истории, говорит Сьюорд, происходили циклические нарушения в земной коре, явившиеся мощными факторами в направлении течения эволюции органического мира. Это были герцинская и алпийская революции, которые, целиком меняя физические условия, давали новый импульс и новое направление развитию природы. Уже было сделано указание о полном или почти полном исчезновении в силу указанных причин многих наиболее выдающихся семейств растительного мира и было обращено внимание на трудность отыскания соединительных звеньев в цепи истории палеозойского и мезозойского мира.

Переходя через относительно немые периоды, от которых остались обильные следы в виде позднепермских и древнетриасовых отложений в северном полушарии, в последней части триасового периода и рэтского яруса можно видеть в мезозе почти новый состав главнейших типов растений. Папоротники, цикадофиты и гинкговые занимают место птеридоспермов, древесных плауновых и хвощей. Многие палеозойские вайи, типа саговых, принадлежат к наиболее ранним представителям группы цикадовых, которые были пышно развиты в мезозое.

Совершенно ясно, что действовали уже новые направляющие влияния. Растительные группировки радикально изменились; тем не менее некоторые палеозойские группы еще удерживались. Папоротники только в мезозойскую эру прочно осуществляют современный план их конструкции.

В раннем отделе мезозойской эры хвойные начали становиться выдающимися элементами

растительности; это также относится к цикадофитам и гинкговым. Каламиты и клинолистники исчезли, последние, повидимому, вымерли в конце пермского периода. Группа хвощевых была представлена растениями менее мощного облика, уже типами, напоминающими современный хвощ.

Обзор юрской и рэтской растительности не открывает каких-либо доказательств происшедших тогда широких изменений. Птеридоспермы, следовательно, теряют всякое значение; цикадофиты и хвойные становятся господствующей группой. Верхний триас и юрский период могут быть названы веком хвойных и папоротников. Между позднеюрской растительностью и растительностью ранней эпохи мелового периода нет сколько-нибудь значительного различия.

В меловом периоде произошла другая трансформация флоры опять с внезапностью, которая вырисовывается не только вследствие несовершенства наших знаний, но, повидимому, существовавшая действительно. Эта трансформация есть результат роста значения цветковых покрытосемянных растений, которые представляются как бы новым творением. Это положение, однако, не подтверждается, так как мы постоянно имеем ряд доказательств существования отдельных покрытосемянных значительно раньше сеноманского времени. В половине мелового периода растительный мир, говорит Сьюорд, был вполне модернизирован; пережили лишь немногие архаические типы; старый порядок был разрушен и вполне заменен установившимся новым.

«Если бы мы могли, говорит Сьюорд, созерцать флоры Европы и Сев. Америки, как они приходили и уходили с начала девонского периода, мы могли бы заметить группы растений, получившие преобладание, а затем быстро уменьшавшиеся, уходившие и заменявшиеся более новыми и более мощными группами.

Растительный мир Сьюорд рассматривает в мировом масштабе, но все же с некоторым уклоном в отношении больших подробностей, касающихся ископаемых флор Англии, что представляет особый интерес для иностранного читателя.

Несмотря на некоторые трудности, в русском переводе книги даны, в свою очередь, редактором интересные подробности, касающиеся особенностей наших ископаемых флор.

Цитируемая Сьюордом обширная литература по палеоботанике пополнена рядом позднейших иностранных источников, и, наконец, дана редактором главнейшая русская литература по палеоботанике.

Книга представляет огромный интерес для всякого натуралиста, географа и преподавателя высшей школы. В популярной форме книга Сьюорда знакомит со всеми новейшими достижениями в области геологии и палеоботаники, поскольку эти вопросы являются реальными для понимания истории развития флоры и растительности земного шара в целом.

Книга богато иллюстрирована рисунками и картами распространения растений в древние времена, а также реставрациями ландшафтов растительности прошлых эпох.

К сожалению, репродукция рисунков, бумага и оформление книги оставляют желать многого при сравнении ее с английским оригиналом.

И. В. Палибин.

Проф. П. Ю. Шмидт. Миграции рыб. Биомедгиз. М. — Л., 1936 г., стр. 328, 76 рис. в тексте. Тираж 5200. Ц. 4 р. 95 к.

В своей книге автор дает сводку современных знаний по одному из интереснейших и актуальных вопросов биологии рыб — по их миграциям. Поставленную перед собою задачу «на немногих примерах миграций промысловых рыб познакомить читателя с современным состоянием вопроса» автор прекрасно выполнил, дав не только ряд живых и талантливо написанных очерков миграций основных промысловых рыб, но и их биологии. Оригинален и заслуживает серьезного внимания взгляд автора на возникновение миграций. Жизнь рыбы в водной среде может быть охарактеризована, как бесконечно длинный мир передвижений, вызываемых как влиянием внешней, так и внутренней среды. Одни из этих передвижений являются, по терминологии автора, «ненаправленными», происходящими по определенному случаю, кратковременными и пространственно недалекими; другие, «направленные», происходящие длительно во времени, периодически правильно и часто на большом протяжении пространственно; первые мы можем называть случайными передвижениями — таковы схватывание добычи, бегство от врага и неблагоприятных внешних условий; вторые, в основе которых лежат определенные закономерные отношения, и называют миграциями. Между «ненаправленными» и «направленными» передвижениями, по автору, разница количественная, а не качественная, и иногда границ между ними провести нельзя. «Направленные» движения, или миграции, происходят от «ненаправленных» в процессе приспособления к внешней среде в ряде поколений: «ненаправленные» передвижения удлиняются, получают ту или иную направленность и делаются периодическими; как полезные они закрепляются естественным отбором и наследственностью и делаются закономерными.

Автор принимает, что процесс формирования миграций из «ненаправленных» движений имел место не только в переживаемый геологический период, но и в прежние, и что параллельно с формированием миграций, как явлением, происходящим периодически и относящимся к разряду «инстинктивных», происходило и приспособление внутренних отношений организма рыбы к миграциям и создание «аппарата миграций», передающегося наследственно. Автор вполне прав, приписывая исключительно важное значение в вопросе возникновения миграций, или закономерных, «направленных», движений, ледниковой эпохе, когда условия существования резко изменились в термическом и биологическом отношениях.

К ледниковому времени, надо полагать, следует отнести удлинение миграций, благодаря значительному разделению мест нереста

от мест выкормки (лососи, речной угорь, сельди, тресковые и некоторые другие).

В своей книге П. Ю. Шмидт придерживается общепринятой экологической классификации рыб, считая новейшую детальную биологическую классификацию чересчур громоздкой и схематичной, справедливо указывая, «что жизнь таких подвижных и легко приспособляющихся к условиям среды организмов, как рыбы, трудно укладывается в создаваемые нами схемы». Приняв более крупные и широкие подразделения рыб на экологические группы, автор дает описания миграций: 1) пелагических морских рыб, как сельди, тунцы, макрели, 2) донных морских рыб, как тресковые и камбаловые, 3) проходных рыб, как сельди, лососи, речной угорь, 4) полупроходных и 5) пресноводных рыб.

Огромная эрудиция автора, прекрасное знание им специальной и текущей литературы как на русском, так и на иностранных языках, умение сжато выразить и сложные вещи так, что они делаются понятными даже мало подготовленному человеку, легкий и простой стиль изложения, — все это делает очерки по миграциям рыб интересными и богатыми содержанием и законченными по форме. Освещая с широкой, биологической стороны миграции, автор везде, где возможно, высказывает оригинальные взгляды на возникновение миграций, исходя из причин исторического характера, и он вполне прав, говоря, напр., о влиянии ледникового периода, «что многое в современных миграциях рыб может стать понятным лишь с точки зрения этого (ледникового) в геологическом отношении недавнего прошлого».

Прекрасную иллюстрацию этого положения автор дает в своем простом и изящном объяснении возникновения миграций речного угря на столь большом протяжении, как берега Европы и Саргасово море, где установлены нерестилища этой рыбы, под влиянием ледникового охлаждения вод Атлантического океана. Такое простое и естественное объяснение дает автор миграциям угря послеледникового и современного периодов на основе установившихся после ледникового периода гидрологических отношений (термика, соленость, течения). Говоря о миграциях и других рыб, автор всюду пытается рассматривать их происхождение в историческом аспекте, что придает его книге особый интерес.

В главе «Миграции и среда» автор приводит все гидрологические влияния внешней среды, как то: течения, температура, соленость, содержание газов, влияющие на миграции, справедливо отмечая, что в природе трудно установить изолированное влияние какого-либо фактора и обычно влияет на миграции их совокупность. Останавливается автор и на космических влияниях на миграции рыб, отмечая влияние периодики деятельности солнца на периодику метеорологических и гидрологических явлений, от которых в прямой зависимости стоят и биологические явления в водоеме и, в частности, миграции рыб.

К сожалению, автор очень кратко, говоря о работах Нансена, Гелланд-Гансена и Иорты над периодичностью напряжения Гольфстрима

под влиянием солнечного нагревания, останавливается на влиянии периодики солнечной деятельности на биологию водоема; между тем как в такой книге, как книга П. Ю. Шмидта, следовало бы остановиться не только на косвенном, но и на прямом влиянии солнца не только на гидрологию водоема и метеорологию, но и на биологию его: ведь не следует забывать, что под влиянием солнечных лучей в водной среде, как и в наземной, происходит создание растительными организмами в своем теле из неорганического органического, составляющего тот основной фонд, на счет которого существуют все организмы бассейна, включая и рыб. Этот основной фонд испытывает некоторые колебания не только по годам, но и по сезонам года в зависимости от периодики деятельности солнца, что, конечно, отражается и на самих миграциях, по крайней мере, преследующих питательные цели. Изучение периодики солнечной деятельности поэтому является делом чрезвычайной важности, так как благодаря этому только и возможно познать закономерность метеорологических, гидрологических, а вслед за этим и биологических явлений, происходящих в водной среде. Познание же закономерности явления — первый шаг к подчинению его на пользу человека. В последние годы при Академии Наук СССР работает большая Комиссия по изучению влияния периодики солнечной деятельности на засушливые и обильные влагой годы; вероятно, эта комиссия имеет уже материал, выводы из которого приложимы не только к земледелию, но и в рыбном хозяйстве; вероятно, и П. Ю. Шмидту, по своим работам так близко стоящему к Академии Наук, эти выводы

небезызвестны, и поэтому приходится вдвойне пожалеть, что он не использовал их в своей работе. На деятельность солнца, как начальную причину, приводящую в движение сложный комплекс метеорологических, гидрологических и биологических явлений, в наших попытках познать закономерность явлений, происходящих в водной среде, должно быть обращено особое внимание... Думается мне также, что в главе: «Миграции и среда» на ряду с указанием на гидрологические и физические факторы, влияющие на миграции, было бы нелишним прибавить и указания влияния и живой среды на миграции.

Автор глубоко прав, отрицая полный автоматизм в поведении рыбы и указывая, что одна и та же рыба при одинаковых внешних условиях, но при различном состоянии своего организма ведет себя по-иному.

Книга П. Ю. Шмидта, как содержащая сводку новых ценных данных по миграциям рыб, несомненно, с большим интересом прочтется не только широкими кругами советского читателя и студенчества, но и преподавательским персоналом. Написана она прекрасным литературным языком, столь свойственным всем научно-популярным произведениям автора, напечатана на хорошей бумаге, прекрасно иллюстрирована, снабжена ценным списком специальной литературы по миграциям и подробным указателем и почти лишена опечаток. Остается пожелать, чтобы примеру Биомедгиза в прекрасном оформлении своих изданий последовали и другие наши издательства. Чрезвычайно жаль, что тираж этой прекрасной книги невелик.

Проф. В. Солдатов.

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Новая серия. Москва.

Том IV (XIII) № 9 (113), 1936 г.

М. Крейн. Об осцилляционных дифференциальных операторах. — П. Л. Калантаров. О выборе системы единиц для измерения электромагнитных и механических величин. — М. С. Кондакова и М. М. Кацнельсон. Об 1-этил-2-метил-валериановой кислоте. — М. М. Кацнельсон и Б. М. Дубинин. Исследования в ряду нормальных кислот с длинной цепью, замыкающейся циклогексидом или циклопентилом. Циклогексилвалериановая кислота и ее производные. — М. М. Кацнельсон и М. И. Кабачник. О некоторых производных лупина. — М. М. Кацнельсон и Я. Л. Гольдфарб. Синтез фуранового изолага кокаина (метилового эфира 2-фууроил-экогина). — М. П. Герчук и М. М. Кацнельсон. Получение ангидридов нафтеновых кислот. — Г. В. Челинцев и Е. Д. Осетрова. Амидные конденсации. Получение бен-

зоилацетона конденсацией N_1N -дифенилацетамиды с ацетофеноном. — Х. С. Коштыяц и Т. И. Бекбулатов. Сравнительное исследование значения дыхательного ритма для состояния центральной нервной системы. — А. А. Исакова. К вопросу о природе воздействия бактериооризных микроорганизмов на растения. — Т. И. Привольнев. О ритме дыхания при дроблении яиц речной миноги (*Lampetra fluviatilis*). — Г. А. Шмидт. Развитие наружных жабр из эктодермы *Anura* и энтодермы тритона. — Г. А. Шмидт. О различиях в индуцирующих свойствах организационного центра хвостатых и бесхвостных земноводных.

Том XIV, № 1, 1937 г.

М. Крейн. О некоторых вопросах геометрии выпуклых ансамблей, принадлежащих линейному нормированному и полному пространству. — Д. А. Райков. О разложении законов Пуассона. — В. И. Смирнов, чл.-корр. Акад. Наук СССР. Решение предельной задачи для волнового уравнения в случае круга и сферы. —

В. А. Измаильский и Б. Т. Богословский. О цветности нитробензоильных производных ароматических аминов. — Ф. М. Шемякин. О новом виде множественной эмульсии и о самопроизвольном образовании эмульсионной системы. — А. А. Яценко-Хмелевский. Превращение пластических веществ древесины после валки дерева. — С. А. Боровик и А. Ф. Соседко. Нахождения галлия в образцах экспедиций Ломоносовского института Академии Наук СССР. — А. М. Арештейн. Об испарении воды в водоемах, зарастающих высшей водной растительностью. — В. Кирпичников. Основные гены чешуи у карпа. — Н. Н. Медведев. Мутанты окраски тела у дрозофилы в опытах с пересадками имажинальных дисков. — В. П. Попов. Роль связанной воды в морозостойчивости озимой пшеницы. — Д. Третьяков. Очки у анчоуса.

Том XIV, № 2, 1937 г.

А. Д. Александров. К вопросу о существовании выпуклого тела, сумма главных радиусов кривизны которого есть данная положительная функция, удовлетворяющая условиям замкнутости. — В. Гливенко. Опыт общего определения интеграла. — В. Ромберг. Метод для одновременного приближенного определения собственного значения и собственной функции. — В. И. Смирнов, член-корр. Акад. Наук СССР. Решение предельных задач теории упругости в случае круга и сферы. — Ф. А. Душинский. О концентрационном тушении флуоресценции растворов красителей. — В. И. Черняев и М. Ф. Вукс. Спектр неба в сумерки. — Б. А. Петрушевский. Находка палеоценовой фауны в Таджикистане. — Д. Третьяков. Микрорефлекторы в коже рыб.

Том XIV, № 3, 1937 г.

Академик УАН М. Ф. Кравчук. О некоторых аппроксимациях в обобщенной проблеме моментов. — Я. Л. Геронимус. О проблеме коэффициентов для ограниченных функций. — Б. А. Венков. О группе аутоморфизмов неопределенной квадратной формы. — П. А. Черенков. Видимое свечение чистых жидкостей под действием жестких β -лучей. — П. А. Черенков. Угловое распределение интенсивности свечения, вызываемого в чистых жидкостях γ -лучами. — И. Е. Тамм, член-корр. Акад. Наук СССР, и И. М. Франк. Когерентное излучение быстрого электрона в среде. — Ф. М. Шемякин. О цветных реакциях редких земель с алкалоидами. — А. А. Гринберг и Д. И. Рябчиков. О применении оксидиметрического титрования для определения строения комплексных соединений. — К. К. Матвеев. О нахождении никеля в биотитовых сланцах уральских изумрудных копей и других месторождений изумрудов. — А. Лебедев. О свинце, содержащем турмалине с Малого Хингана. — П. А. Косминский и Н. П. Ершова. Новая (восьмая) группа сцеплений у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). — П. А. Косминский и Н. А. Мордовкина. К вопросу о наследовании желтой окраски кокона у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). — З. Ф. Федорова. Исследование инверсий III хромосомы

Drosophila melanogaster и получение новых инверсий, полностью подавляющих кроссинговер по всей ее длине. — С. О. Гребинский. О накоплении лимонной кислоты у махорки. — (*Nicotiana rustica* L.). — Е. Д. Буслова и В. Н. Любименко, чл.-корр. Акад. Наук СССР. О влиянии световой индукции на развитие *Perilla ocymoides*. I. — В. Н. Любименко, чл.-корр. Акад. Наук СССР, и Е. Д. Буслова. К теории фотопериодизма. II.

ПОД ЗНАМЕНЕМ МАРКСИЗМА

Философский и общественно-экономический журнал, Москва.

№ 1, январь 1937 г.

О проекте Конституции РСФСР. Доклад товарища М. И. Калинина на чрезвычайном XVII Всероссийском Съезде Советов. — Речь государственного обвинителя прокурора Союза ССР тов. А. Я. Вышинского на процессе антисоветского троцкистского центра.

К 100-летию со дня смерти Пушкина. В. Кирпотин. Гуманизм Пушкина. — А. Болотников. Борьба за наследие Пушкина.

Академик И. Замотин. М. В. Ломоносов, как писатель (к 225-летию со дня рождения). — И. Бутаев. От каждого по его способности, каждому по его труду. — А. Д. Сперанский. Учение о нервной трофике как путь исследовательской работы в медицине. — Л. Дави-ташвили. К вопросу о задачах советской палеонтологии. — П. Купалов. О творчестве акад. И. П. Павлова и о направлении работы его школы.

СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ И НАУКА (СОРЕНА)

Орган Сектора научно-исследовательских работ и изобретательства НКТП СССР. Москва.

Выпуск X, 1936 г.

Великая Сталинская Конституция. — Проф. В. В. Стендер. О развитии электрохимических производств в СССР. — Инж. Д. Д. Баркан. Основные вопросы промышленной сейсмологии. — В. Н. Уфимцев. К вопросу о структуре органических соединений. — Проф. А. И. Рабинович. Современные успехи научной фотографии. Статья 2-я.

Г. Рябин. Определение направления по звуку. — Доц. В. Кустов. Коллоидное топливо. — Доц. Б. М. Гареев. Материалы для электронагревательных приборов. — И. Дайхес. Вопросы металлургической оценки кокса.

Д-р химии М. М. Кацнельсон. Лаборатория Академии Наук СССР по изучению и синтезу растительных и животных продуктов.

SCIENTIA

Revue internationale de synthèse scientifique. Bologna.

Annus XXXI, Series III.

Vol. LXI № CCXCVIII-2, 1 II 1937.

E. Guyot. Le rôle de l'observation et du calcul dans les découvertes astronomiques. —

R. Marcolongo. La misura del tempo. Seconda Parte. — A. C. Léemann. La Physico-Chimie peut-elle intégralement expliquer des phénomènes biologiques? Deuxième Partie. — E. Mayer. Die Bedeutung der Gewebekulturen für die theoretische Biologie. — W. K. C. Guthrie. Who were the Orphics?

NATURE

A Weekly Journal of Science. London.

Vol. 139, № 3510, 6 II 1937

Location of Industries. — Sir Cyril Fox. The Science of English History. — Reactions in Uganda. — Music in Films. — A. S. R. Science in Recent Years. — Prof. F. J. Cole, F. R. S. Jan Swammerdam, 1637—80. — Prof. F. A. Paneth. Chemical Exploration of the Stratosphere.

Letters to the Editor. A. G. McNish. Magnetic Effects associated with Bright Solar Eruptions and Radio Fade-Outs. — C. Holman B. Williams. Rainfall and Moon Phases in the Tropics. — Prof. Hannes Alfvén. Another Double Star Process giving Very Fast Particles. — Dr. W. S. Stiles and B. H. Crawford. Luminous Efficiency of Rays entering the Eye Pupil at Different Points. — Dr. Theodore Dunham, jun. Forbidden Transition in the Spectrum of Interstellar Ionized Titanium. — D. A. Webb. Latent Impurities in Electrodes used for Spectrographic Research. — A. Seidel. Luminescence of Solutions of Terbium Salts. — Max Frenkel, R. Maisain and B. Shapiro. Enzymic Properties of Natural Papain. — D. G. Davey. Attachment of the Sheep Hookworm to the Common Sheep Tapeworm. — Prof. Edward J. Conway. Structural Laws of the Mammalian Kidney, with a Theoretical Derivation. — Prof. A. E. Trueman. Claims of Geology in School Courses of General Science. — Thorold Gosset; Prof. Frederick Soddy, F. R. S. The Hexlet.

A. M. Physics of the Solid State. — International Cancer Research. — Historic Flora of Mexico. — The Pontifical Academy of Science.

Vol. 139, № 3511, 13 II 1937

Peking Man: The New Skulls and the Evolutionary Problem. — The Agricultural Research Council. — Prof. F. Debenham, O. B. E. Peary: The Man and the Explorer. — Butterflies of the Genus *Erebia*. — H. S. J. Stellar Constitutions and Systems. — Dr. Franz Weidenreich. The New Discovery of Three Skulls of *Sinanthropus pekinensis*. — The Structure of Liquids.

Letters to the Editor. Prof. E. M. Fraenkel and Dr. C. A. Mawson. Nature of the Causative Agent of the Rous Fowl Sarcoma. — Dr. U. R. Evans and Dr. H. A. Miley. Measurements of Oxide Films on Copper and Iron. — H. A. C. McKay. Exchange Reactions of Iodine Compounds. — Dr. L. H. N. Cooper. A Relation between the Lyotropic Series and Free Energies. — G. Holst. A Photochemical Antagonism of Radiations. — Dr. A. Blakey Wildman. Gradients in Wool Growth. — Miss M. M. O. Barrie. Effect of Vitamin E Deficiency on the Thyroid. — H. S. Hopf. Protein Digestion of Wood-boring Insects. — Prof. F. J. Cole,

F. R. S. Jan Swammerdam. — Jules Duchesne. Potential Constants of Tetrachlorethylens. — M. Wolkenstein and Prof. J. K. Syrkin. Raman Spectra of Oxonium Compounds. — Prof. W. T. David. Factors influencing the Height of the Combustion Levels attained in Flame Gases. — Prof. John Satterly. Physical Constants and some Curious Coincidences.

Early Man in Java. — Dr. Brysson Cunningham. The Lochaber Water Power Scheme. — Forestry Research in the Malay Peninsula. — F. B. Stead, C. B. E. Education in England and Wales.

Vol. 139, № 3512, 20 II 1937

Oxford and Present Needs in Science. — Inter-Imperial Co-operation in Scientific Research. — Demetrius Caclamanos, Hon. Greek Minister. Birds of the Greek Classics. — F. J. C. Natural History of Glamorgan. — L. E. C. H. Another Dimension in Films. — F. S. Marvin. Humanistic History. — Absorption from the Intestine. — Sir Josiah Stamp, G. C. B., G. B. E., F. B. A. Geography and Economic Theory. — J. H. Reynolds. Constitution of the Earth.

Letters to the Editor: Prof. P. A. M. Dirac, F. R. S. The Cosmological Constants. — J. H. E. Griffiths and Dr. Leo Szilard. Gamma Rays excited by Capture of Neutrons. — C. Y. Chao and C. Y. Fu. Resonance Levels of Neutrons in Silver Nuclei. — Dr. F. B. Silsbee, R. B. Scott and Dr. F. G. Brickwedde. A New Phenomenon in the Supraconducting Transition of Tantalum and of Tin. — Prof. E. F. Burton and K. C. Mann. Influence of Magnetic Fields on Persistent Currents in Supraconducting Single Crystals of Tin. — Dr. R. Broom, F. R. S. The Sterckfontein Ape. — A. Benthath, St. Rusznyak and Prof. A. Szent-Györgyi. Vitamin P. — Isobel W. Hutchinson. Plant Collecting on the Pribilof and Aleutian Islands, 1936. — G. I. Crawford. An Amphipod, *Eucrangonyx gracilis* S. I. Smith, new to Britain. — Prof. J. K. Bose. Origin of Cross-Cousin Marriage in Assam. — Leiv Harang. Annual Variation of the Critical Frequencies of the E- and F₂-layer. — R. V. L. Hartley. Excitation of Raman Spectra with the aid of «Optical Catalysts». — Prof. K. Przibram. Fluorescence of the Bivalent Rare Earths. — Dr. Bernard H. Knight. Claims of Geology in School of General Science. — Dr. R. Brdička. Application of the Polarographic Effect of Proteins in Cancer Diagnosis. — Dr. Norman R. Campbell. Time Lag in the Vacuum Photo-Cell. — Prof. J. B. S. Haldane, F. R. S. Genetics in Madrid. — N. S. Nagendra Nath. Neutrino Theory of Light. — Dr. Julian S. Huxley. Breeding Tests and Variations. — Prof. T. Reichstein, F. Verzár and L. Laszt. Activity of Corticosteron in the Glucose Test in Rats. — John G. Pilkington. Scientific Worth and Events commemorated on Postage Stampss

Optical Lenses moulded from Plastic Material. — The British Electrical and Allied Industries Research Association. — International Fisheries Research. — The Natural History of Barra, Outer Hebrides. — William C. Simmons. East African Rift Valleys. — Breeze and Clinker Aggregates. — Fossil Algae in Boghead Deposits.

COMPTES RENDUS

hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris, t. 204

N° 2 (11 janvier 1937), pp. 77—160

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Chimie organique. — Sur l'action de l'acide cyanhydrique sur la méthyl-4-cyclohexanone et l'obtention des deux acides méthyl-4-cyclohexanol-1-carbonique-1-stéréoisomères. Marcel Godchot et Mlle Germaine Cauquil.

Correspondance

Calcul des probabilités. — L'arithmétique des lois de probabilité. Paul Lévy.

Géométrie. — Sur les courbes gauches du troisième ordre. Marc Courtand. — Sur les corps de largeur constante de l'espace à trois dimensions. Paul Vincensini. — Sur le *contingent* et la *paratingent* en un point d'une surface simple de Jordan. André Marchaud. — Sur les quadriques homofocales. Michel Ghermanescu. — Sur les polygones de Poncelet inscrits et circonscrits à deux coniques. Louis Thibaudier.

Géométrie algébrique. — Sur les systèmes canoniques d'une variété algébrique. Max Eger.

Analyse mathématique. — Sur certains problèmes à la frontière pour une classe d'équations aux dérivées partielles d'ordre supérieur. Déméter Mangeron. — Sur la convergence d'un procédé variationnel d'approximation dans la théorie des plaques encastrees. Natan Aronszajn et Alexandre Weinstein.

Mécanique analytique. — Sur les masses fluides hétérogènes en rotation. Alex Gardedieu.

Mécanique des fluides. — Sur les oscillations de rotation d'un cylindre illimité rempli d'un liquide visqueux. Nicolas Slioskine. — Mesure de la circulation le long des diverses sections d'une aile. Jacques Valensi.

Mécanique appliquée. — Sur la position de la ligne neutre dans les courroies homogènes. René Swyngadauw.

Géodésie. — Mesures de l'intensité de la pesanteur effectuées en Afrique du Nord durant l'année 1936. Jean Lagrula.

Physique théorique. — Linéarisation de la densité d'énergie et de la fonction d'action à l'acide de vecteurs complexes. M-me Marie-Antoinette Tonnelat-Baudot.

Électronique. — Étude des particules de grande énergie du rayonnement cosmique dans le champ magnétique de l'électroaimant de Bellevue. Louis Le prince-Ringuet et Jean Crussard.

Électrochimie. — Le potentiel d'oxydo-réduction de l'acide réductinique. M-me Nelicia Mayer. — Électrolyse germanochloroforme ou acide germanochlorhydrique. Arakel Tchakirian.

Fluorescence. — Sur un nouveau fluoromètre. Louis Brüninghaus.

Photoélectricité. — Un nouveau type de cellule photoémissive. Georges-Albert Boutry.

Rayons X. — Le spectre *L* d'absorption et les niveaux caractéristiques du mercure. Mlle Yvette Cauchois.

Chimie physique. — Contribution à l'étude du rôle des inclusions dans la corrosion des aciers. Albert Portevin et Louis Guitton.

Chimie générale. — Oxydes organiques dissociables. Le photooxyde $C^{18}H^{14}O_4$, du méso-diméthoxyanthracène. Charles Dufrasse et Robert Priou.

Chimie organique. — Préparation synthétique d'alcools méthoxyméthyl-benzyls. Raymond Quelet et Jean Allard. — Sur l'acide di-(phénylpyruvique). Obtention des acides phénylbenzylsucciniques. Jules Jarrousse. — Sur quelques composés obtenus à l'aide de complexes iodoargentonitrobenzoïques. René Jacquemain et Alfred Moskovits.

Optique cristalline. — Sur les indicatrices de pouvoirs réflecteurs des cristaux peu absorbants. L. Capdecornie et G. Jouravsky.

Géologie. — Structure du Massif cambrien de Bocroi. Gérard Waterlot.

Météorologie. — Sur la variation comparée des anomalies de la pression barométrique et de l'activité solaire. L. Petitjean.

Physique cosmique. — Sur la réalité des choc d'Hoffmann. Alexandre Dauvillier et Anatole Rogozinski.

Embryogénie végétale. — Embryogénie des Primulacées. Développement de l'embryon chez le *Samolus Valerandi* L. René Souèges.

Zoologie. — Processus schizogoniques chez le Foraminifère *Planorbulina mediterraneensis* d'Orb. Jean Le Calvez. — Sur la déhiscence de quelques spermatophores de Crustacés décapodes Maurice Rose et Mlle M. Hamon.

Embryogénie. — De l'influence de la géométrie et de l'âge maternel sur la proportion des sexes. Raymond Turpin et Alexandre Caratzali.

Chimie biologique. — Sur le gaulthériside (éthylprimevéroside). Sa synthèse biochimique. Jacques Rabaté.

Biochimie comparée. — Sur la pression osmotique et le poids moléculaire de diverses erythrocrurines (hémoglobines d'invertébrés). Jean Roche et René Combette.

Bacteriologie. — Sur la destruction des deshydrogénases du Staphylocoque doré par la chaleur. Action protectrice du substrat. Denis Bach.

N° 3 (25 janvier 1937), pp. 161—200

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Notice nécrologique sur *Joseph Auclair*, correspondant pour la Section de mécanique, par Léon Lecornu.

Chimie biologique. — Composition du bois des troncs et des branches de nos principaux arbres indigènes. Gabriel Bertrand et Georges Brooks.

Correspondance

Le Comité National Français, organisé par le Comité France-Amérique prie l'Académie de se faire représenter dans la Mission Nationale Française Cavalier de la Salle, qui se rendra aux États-Unis et au Canada, à Paques 1937, pour commémorer le 250-e anniversaire de la mort de Robert Cavalier de la Salle, le 300-e anniversaire de la naissance du père Jacques Marquette et la fondation de Mobile, capitale de l'Alabama, par Le Moyne d'Iberville.

Géométrie projective différentielle. — Configurations (T) admettant une infinité de transformations de Calapso. Serge Finikoff.

Mécanique des fluides. — Sur les formes ondulées des tourbillons en bandes longitudinales. Douchan Avsec.

Physique mathématique. — Sur une théorie synthétique de la gravitation et de l'électromagnétisme. Jean Hély.

Physique théorique. — Sur la convergence et l'achromatisation des systèmes centrés de l'optique électronique. Maurice Cotte.

Électrochimie. — Application du polissage électrolytique à l'étude des dépôts métalliques. Pierre Jacquet.

Radioactivité. — Sur les spectres magnétiques α dans la famille de l'actinium. Salomon Rosenblum, Marcel Guillot et Mlle Marguerite Pery.

Chimie physique. — Spectre d'absorption infrarouge et structure moléculaire de l'acide pyruïque. Paul Bayard.

Chimie générale. — Sur l'influence de la vitesse de détonation d'un explosif sur la vitesse de l'onde de choc. Paul Laffitte et André Parisot.

Chimie minérale. — Sur la constitution des solutions d'iodobismuthates de potassium. Fernand Gallais.

Magnétisme terrestre. — Aimantation des terres cuites; application à la recherche de l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé. Émile Thellier.

Botanique. — Sur la végétation marine de la Guadeloupe. Jean Feldmann et Robert Lami.

Anatomie végétale. — Sur la formation des canaux résinifères dans le tissu ligneux des platules chez *Pinus halepensis* Mill. et *Pinus Pinaster* Soland. Julien de Saint-Laurent.

Physiologie végétale. — Intensité respiratoire comparée de l'androcée et du gynécée. Jean-Michel Guilher.

Physiologie. — Influence de l'avitaminose B sur la composition du muscle du pigeon. Roger Duffau.

Embryogénie expérimentale. — Sur l'obtention expérimentale des *freemartins* chez le cobaye et sur la nature du facteur conditionnant leur histogénèse sexuelle. M-me Vera Dantchakoff.

Chimie biologique. — Dosage de la tyrosine dans les matières premières végétales. Yves Raoul.

SCIENCE

A Weekly Journal devoted to the Advancement of Science. Official Organ of the American Association for the Advancement of Science. New York.

Vol. 85, № 2192, 1 I 1937

The American Association for the Advancement of Science: Dr. Herbert R. Morgan. Some Problems in Fundamental Astronomy.

Discussion. Joseph Lynch. The Earth's Core. — Prof. I. M. Lewis. Cell Inclusions and the Life Cycle of *Azotobacter chroococcum*. — Paul H. Oehser. — The New American Dictionary.

Abstracts of Papers Presented at the Chicago Meeting of the National Academy of Sciences. Index to Volume LXXXIV.

Vol. 85, № 2193, 8 I 1937

The American Association for the Advancement of Science: Dr. Karl T. Compton. The Electron: Its Intellectual and Social Significance.

Discussion. Dr. Ira A. Manville. The Interrelationship of Vitamin A and Glucuronic Acid in Mucine Metabolism. — E. B. Fred, I. L. Baldwin and Elizabeth McCoy. Concerning Fossil Remains of Leguminous Plants. — Prof. H. W. Rickett. More about Scientific English.

Vol. 85, № 2194, 15 I 1937

The American Association for the Advancement of Science: Prof. Edmund W. Sinnott. Morphology as a Dynamic Science.

Discussion. B. J. Kaston. The Distribution of Black Widow Spiders. — H. A. Allard. The Black Spider in Virginia. — Prof. Israel S. Kleiner, Abner I. Weisman and Daniel I. Mishkind. The Similarity of Action of Male Hormones and Adrenal Extracts on the Female Bitterling. — Dr. E. L. Stover. Parthenogenesis in the Grasses. — T. W. Davis. Alkalize, Alkalinize and Alkalify.

Special Articles. Dr. Irving Langmuir, Vincent J. Schaefer and D. M. Wrinch. Built-up Films of Proteins and Their Properties.

Vol. 85, № 2195, 22 I 1937

The American Association for the Advancement of Science: N. C. Nelson. Prehistoric Archaeology, Past, Present and Future. — Prof. Yandell Henderson. How Breathing Begins at Birth.

Discussion. Dr. Raymond B. Cowles. The San Diego Alligator Lizard and the Black Widow Spider. — L. D. Anderson and Dr. H. G. Walker. Notes on the Distribution of the Black Widow Spider. — A. O. Larson and D. E. Fox. Western Highway Hazard for Jack Rabbits. — Dr. J. C. Th. Uphof. Protect *Dionaea muscipula*. — Prof. F. A. Varrelman. *Cuscuta* not a Complete Parasite.

Special Articles. Prof. Harry N. Holmes and Ruth E. Corbet. A Crystalline Vitamin A Concentrate. — Dr. William N. Takanashi and Dr. T. E. Rawlins. Stream Double Refraction

of Preparations of Crystalline Tobacco-mosaic Protein. — Dr. F. O. Holmes. Genes Affecting Response of *Nicotiana tabacum* Hybrids to Tobacco-mosaic Virus. — Dr. Raymond L. Osborne. A Vasopressor Local Anesthetic.

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Berlin.

25. Jahrgang, Heft 5, 29 I 1937

Karl Willy Wagner, Berlin. Max Wien zum 70. Geburtstag. (Mit Bildnis.) — A. Pierach, Memel. Klinische Akustik. (Mit 5 Figuren.) — E. Merker, Giessen. Der Lichttod feuchthäutiger, wechselwarmer Tiere. (Mit 2 Figuren.)

Kurze Originalmitteilungen. Karl Bechert, Giessen. Versuch einer theoretischen Darstellung der Fermischen Konstante. — Hans Fortner, Prag. Die intravitale Färbung des Nephridialplasmas der pulsierenden Vakuolen bei *Paramecium*. (Mit 1 Figur.) — J. Runnström und F. Alm, Stockholm. Über die Gärungshemmung durch Monojodacetat bei Trockenhefe. — J. Runnström und T. Hemberg, Stockholm. Aufhebung der Fluoridhemmung in lebender Oberhefe durch Adenylsäure. — G. Scheibe, L. Kaudler und H. Ecker, München. Polymerisation und polymere Adsorption als Ursache neuartiger Absorptionsbanden von organischen Farbstoffen.

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten. Die Stossdauer bei Bällen aus Gummi und Stahl. (Ref.: A. Leon.) (Mit 1 Figur.) — Über das submikroskopische Raumsystem der Textilfasern. (Ref.: A. Frey-Wyssling.)

25. Jahrgang, Heft, 6, 5 II 1937

Erich Schröer, Berlin. Einiges aus der Theorie der Gewichtsanalyse. — E. v. Drygalski. Reisen und Forschungen in Angola.

Kurze Originalmitteilungen. B. Lustig und T. Ernst, Wien. Über den Eiweisszucker, Eiweissgehalt und Kohlehydratindex der Sera und Körperflüssigkeiten verschiedener Tiere. — R. Fricke und R. Mumbrauer, Stuttgart. Zur Messung des gaszugänglichen Teiles der Oberflächen von Kontakten. — R. Schneid und L. Gerö, Budapest. Lichtstarke Emissionsaufnahmen der $\alpha^3 \text{ II} \rightarrow \alpha^2 \Sigma$ (Cameron) Interkombinationsbanden des CO, unter hoher Dispersion. — R. Schmid und L. Gerö, Budapest. Rotabschattierte Banden des CO in der Gegend von 2670—3310 Å. (Mit 1 Figur) — W. Bothe und W. Gentner, Heidelberg. Künstliche Radioaktivität durch γ = Strahlen.

K. Kähler. Biologische Wirkungen der Luftelektrizität und künstlichen Ionisierung.

25. Jahrgang, Heft 7, 12 II 1937

Hermann Weber, Münster i. Westf. Zur neueren Entwicklung der Umweltlehre J. v. Uexkülls. — P. Zistler, Berlin. Die neue Einteilung der troposphärischen Luftmassen.

Kurze Originalmitteilungen. — W. Fucks und W. Seitz, Aachen. Bemerkungen zu der Mitteilung von R. Schade: «Zur Frage der Zündspannungserhöhung durch Bestrahlung». Erik Fagerholm, Stockholm. Über eine isolierte Liniengruppe im Spektrum von CH und CD. (Mit 1 Figur.)

K. Kähler. Biologische Wirkungen der Luftelektrizität und der künstlichen Ionisierung (Schluss).



Май 1937 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик Н. Горбунов.

Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов.

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич.

Члены редакционной коллегии:

Акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Бориски (ред. отд. палеонтологий), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферсман (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. В. Л. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Н. С. Курнаков (ред. отд. общей химии), акад. Г. А. Надсон (ред. отд. микробиологии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шахель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии).

Ответственный секретарь редакции М. С. Королюк.

Технический редактор А. Д. Покровский. — Ученый корректор А. А. Мирошников.

Обложка работы С. М. Пожарского.

Сдано в набор 21 марта 1937 г. — Подписано к печати 13 июня 1937 г.

Бум. 72 × 110 см. — 10 печ. листов + 1 портр. — 17.01 уч.-авт. л. — 69 550 тип. в. в л. — Тираж 10 000.

Ленгорт № 3080. — АНИ № 104. — Заказ № 369.

Типография Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12.

КНИГИ ПО ФИЗИКЕ, ХИМИИ И ГЕОЛОГИИ

1. БОГДАНОВ, И. Ф. **Химические процессы при высоких давлениях.** 1935. 200 стр. Ц. 6 руб.
2. ДЕМЬЯНОВ, Н. Я., акад., **Сборник избранных работ академика Н. Я. Демьянова.** К 50-летию его научной деятельности. (Институт органической химии). 1936. 375 стр. Ц. в пер. 22 руб.
3. ЛЕВШИН, В. Л. **Светящиеся составы.** (Научно-популярная литература). 1936. 136 стр. Ц. 6 руб.
4. МЕНШУТКИН, Б. Н. **Труды М. В. Ломоносова по физике и химии.** 1936. 538 стр., 58 фиг. Ц. в пер. 15 руб.
5. МЕНШУТКИН, Б. Н. **Химия и пути ее развития.** 1937. 351 стр. Ц. в пер. 7 руб. 50 коп.
6. МИТКЕВИЧ, В. Ф., акад. **Основные физические воззрения.** Сборник докладов и статей, изд. 2-е, дополненное. 1936. 163 стр. Ц. 3 руб. 25 коп.
7. МЛАДЕНЦЕВ, М. Н. **Дмитрий Иванович Менделеев.** (Научно-популярная литература). 1937. 21 стр. Ц. 50 коп.
8. **Научные итоги работ Таджикско-Памирской экспедиции.** 1936. 566 стр. Ц. в пер. 20 руб.
9. **Пегматиты СССР. I.** Под ред. акад. А. Е. Ферсмана и И. И. Гинзбурга. 1937. 308 стр. Ц. в пер. 17 руб.
10. СТАДНИКОВ, Г. Л. **Анализ и исследование углей.** Изд. 2-е, переработанное и значительно дополненное. 1936. 216 стр. Ц. в пер. 10 руб.
11. **Таджикско-Памирская экспедиция 1935 г.** 1937. 952 стр. Ц. в пер. 27 руб.
12. **Труды Биогеохимической лаборатории. IV.** 1937. 302 стр. Ц. в пер. 11 руб.
13. **Труды Совещания по диклическому сырью 20—24 апреля 1936 г.** (Серия „Техническая химия“). 1936. 326 стр. Ц. в пер. 10 руб.
14. **Труды Юбилейного Менделеевского съезда. II.** 1937. 471 стр. Ц. в пер. 19 руб.

Книги высылаются наложенным платежом (без задатка)

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯЙТЕ:

1. Москва 9, проезд Художественного театра, 2. Почтово-абонементному сектору Издательства Академии Наук СССР.
2. Ленинград 101, проспект Володарского 53-а, Ленинградскому Отделению Издательства Академии Наук СССР.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1937 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

26-й год издания

„П Р И Р О Д А“

26-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. С. И. Вавилов

И. о. ответственного редактора д-р б. н. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии: акад. С. Н. Бернштейн (ред. отд. математики), акад. А. А. Борисьяк (ред. отд. палеонтологии), акад. Н. И. Вавилов (ред. отд. генетики и растениеводства), акад. С. И. Вавилов (ред. отд. физики и астрономии), акад. Н. П. Горбунов (ред. отд. географии), акад. И. В. Гребенщиков (ред. отд. техники), акад. И. М. Губкин и акад. А. Е. Ферсман (ред. отд. природных ресурсов СССР), акад. В. А. Комаров (ред. отд. ботаники), акад. Н. С. Курнаков (ред. отд. общей химии), акад. Г. А. Надсон (ред. отд. микробиологии), акад. В. А. Обручев (ред. отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (ред. отд. физиологии), проф. А. Д. Сперанский (ред. отд. медицины), акад. А. Н. Фрумкин (ред. отд. физической химии), проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel) (ред. отд. общей биологии и зоологии).

Ответственный секретарь редакции М. С. Королицкий.

Журнал популяризирует достижения современного естествознания в СССР и за границей, наиболее общо вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, география, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естествоиспытателей и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических, медицинских работников и т. д.

„Природа“ дает читателю широкую информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировать иностранную естественно-научную литературу. В помощь научному работнику редакция „Природы“ в каждом номере помещает пространные обзоры всех наиболее значительных естественно-научных журналов советских и зарубежных и дает библиографию естественно-научных публикаций на русском и иностранных языках.

С 1936 г. „Природа“ выходит в существенно реконструированном виде. Общий объем журнала доведен до 10 печатных листов. Значительно расширены отделы журнала, богаче иллюстративный материал, улучшена техника издания.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год за 12 №№ . . 30 руб.
На 1/2 года за 6 №№ . 15 руб.

ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:

1. Москва 9, Проезд Художественного театра, 2. Отделу распространения Издательства Академии Наук СССР.
2. Для Ленинграда и Ленинградской области, АКССР и Северного края: Ленинград 104, пр. Володарского, д. 53-а, Отделу распространения Ленинградского Отделения Издательства АН СССР.
3. Подписка также принимается доверенными Издательства, снабженными спец. удостоверениями, в отделениях Союзпечати, письмоносцами и повсеместно на почте.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Менделеевская линия, 1, тел. 592-62