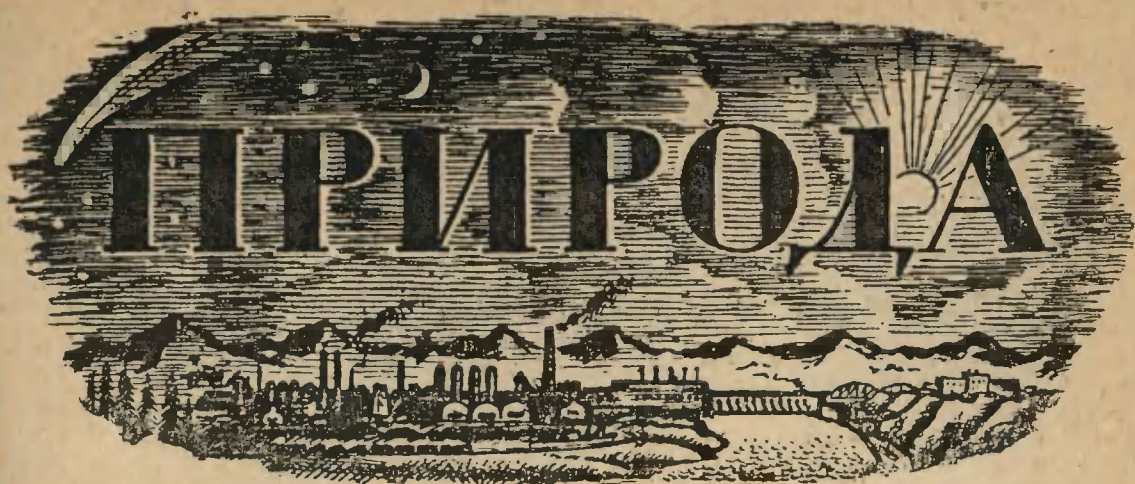




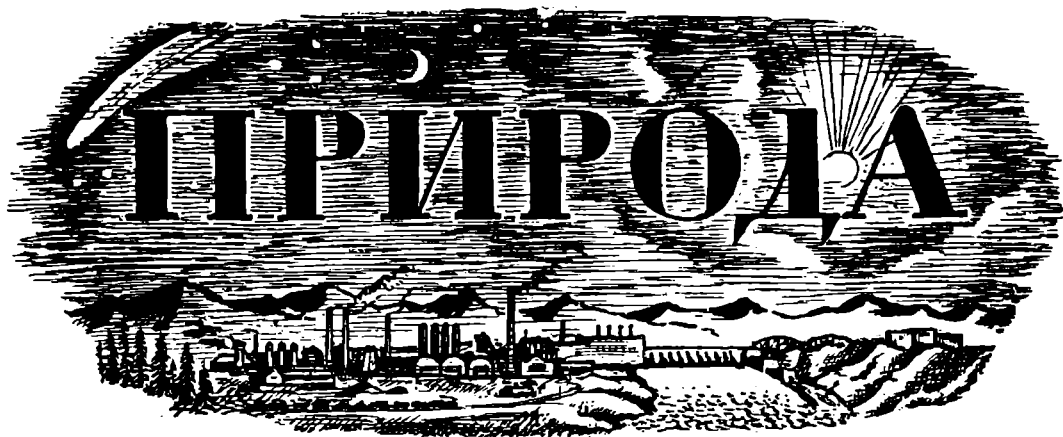
ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
ИЗДАВАЕМЫЙ
АКАДЕМИЕЙ НАУК
СССР

№ 7

И Ю Л Ь

1937

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР



ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 7

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ШЕСТОЙ

1937

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

	Стр.		Page
Постановление 4-й Сессии Центрального Исполнительного Комитета СССР VII созыва об утверждении «Положения о выборах в Верховный Совет СССР»	3	Resolution of the Fourth Session of the Central Executive Committee of the USSR of the Seventh Convention Ratifying the «Rules on Elections to the Supreme Soviet of the USSR»	3
Положение о выборах в Верховный Совет СССР	3	Rules on Elections to the Supreme Soviet of the USSR	3
И. С. Астапович. Межзвездная система малых тел	12	I. S. Astapovich. Interstellar System of Small Bodies	12
Проф. Н. Н. Калитин. Освещенность во время сумерек	18	Prof. N. N. Kalitin. Degree of Illumination during Twilight	18
Л. И. Маруашвили. Озера Кельского плато	23	L. I. Maruashvili. The Lakes of the Kelskoe Plateau	23
Проф. И. А. Макринов. Химические превращения в торфе под влиянием целлюлозных и азотфиксирующих бактерий	29	Prof. I. A. Makrinov. Chemical Transformations in Peat under the Action of Cellulose- and Nitrogen-fixing Bacteria	29
Проф. Х. С. Коштойанц. Биология питания и типы пищеварения (в частности у кровососущих форм)	37	Prof. Kh. S. Koshtoiants. Biology of Nutrition and Types of Digestion (In particular in blood-sucking forms)	37
Д-р Д. Я. Раффель. Генетика простейших	41	Dr. D. J. Raffel. Genetics of the Protozoa	41
Доц. М. Г. Привес. Метод Рентгена в анатомии человека	59	Docent M. G. Prives. The Roentgen Method in Human Anatomy	59

Природные ресурсы СССР

The Natural Resources of the USSR

С. И. Ванин, Ф. А. Соловьев, Л. А. Баженова и Н. Г. Прикот. Физико-механические и химические свойства коры пробкового дуба, разводимого на Кавказе 67

S. I. Vanin, F. A. Soloviev, L. A. Bazhenova and N. G. Prikot. The Physico-mechanical and Chemical Properties of the Bark of the Cork Tree, Cultivated in the Caucasus 67

Естественные науки и строительство СССР

Natural History and the Reconstruction in the USSR

Г. А. Балабаев. Генезис и эволюция лесных лугов Центрального Алтая 82

G. A. Balabaev. The Genesis and Evolution of the Forest Meadows of Central Asia 82

Новости науки

Science News

Астрономия. Ближайшие звезды . . . 91
Физика. Новый возможный эффект, связанный с отклонением световых лучей в поле тяготения. — Об излучении альфа-частиц при искусственном радиоактивном распаде легких элементов. — Открытие новых частиц в составе космических лучей 94

Astronomy. The Nearest Stars. . . . 91
Physics. A New Possible Effect Associated with the Deviation of Light Rays in a Gravitational Field. — On the Radiation of Alpha-particles during Artificial Radioactive Disintegration of the Light Elements. — The Discovery of New Particles in the Composition of Cosmic Rays 94

Геология. Нормальный геотермический градиент. — К вопросу о современных тектонических движениях по среднему и нижнему течению Рейна 95

Geology. The Normal Geothermal Gradient. — On the Problem of Recent Tectonic Movements along the Middle and Lower Course of the Rhine 95

Минералогия. Осмистый иридий в Японии 98

Mineralogy. Osmious Iridium in Japan 98

Биология

Biology

Биохимия. Фосфатид Андерсона как возбудитель симптомов туберкулеза. — Новые данные о некрогормонах. — Разрушение аскорбиновой кислоты в молоке под действием света. — Связь между образованием аскорбиновой кислоты (витамина С) и удобрением растений 99

Biochemistry. — Anderson's Phosphatid as the Causative Agent of Tuberculosis Symptoms—New Data on Necrohormones. — Decomposition of Ascorbic Acid in Milk under the Action of Light.—The Connection between the Formation of Ascorbic Acid (Vitamin C) and the Manuring of Plants. 99

Ботаника. О работах Виртанена по изучению бобовых растений и клубеньковых бактерий 102

Botany. The Works of Virtanen on Leguminous Plants and Nodular Bacteria (*Bacterium radicolola*) 102

Экспериментальная морфология. Уродства у амфибий 105

Experimental Morphology. Monstrosities in Amphibians 105

Зоология. 15-летние наблюдения над орнитофауной Сокольниковской рощи. — Зоогеографические заметки. — К заметке А. Кротова «Интересный случай миграции северюги» 110

Zoology. 15 Years of Ornithological Observations in Sokolnichia Wood. — Zoogeographical Notes. — On A. Krotov's Communication «An Interesting Case of Migration of the „Seuruga“ (*Acipenser stellatus*)» 110

Научные съезды и конференции

Scientific Congresses and Conferences

Ф. М. Шемякин. Менделеевское чтение акад. А. Е. Ферсмана «Распределение химических элементов и периодическая система Менделеева» 114

F. M. Shemiakin. The Mendeleev Lecture of Academician A. E. Fersman «Distribution of Chemical Elements and the Periodic System of Mendeleev» 114

Юбилей и даты

Anniversaries

Проф. Я. С. Эдельштейн. Академик Владимир Афанасьевич Обручев. (К 50-летию его научной деятельности.) 116

Prof J. S. Edelstein. Vladimir Afanasievich Obrutschew, member of the Academy. (On the 50th Anniversary of his Scientific Work) 116

Потери науки

Obituaries

А. Н. Дружинин. А. Н. Северцов — человек и ученый (1866—1936) 119

A. N. Druzhinin. A. N. Severtsev as a Man and a Scientist (1866—1936) . . . 119

Varia 131

Varia 131

Критика и библиография 136

Critique and Bibliography 136



ПОСТАНОВЛЕНИЕ
4-Й СЕССИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА
СССР VII СОЗЫВА

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ „ПОЛОЖЕНИЯ О ВЫБОРАХ
В ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР“

Центральный Исполнительный Комитет СССР постановляет:

Утвердить «Положение о выборах в Верховный Совет Союза Советских Социалистических Республик».

Председатель Центрального Исполнительного Комитета СССР

М. КАЛИНИН.

Секретарь Центрального Исполнительного Комитета СССР

А. ГОРКИН.

Москва, Кремль. 9 июля 1937 г.

ПОЛОЖЕНИЕ О ВЫБОРАХ В ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР

ГЛАВА I

ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Статья 1. На основании статьи 134 Конституции СССР выборы депутатов в Верховный Совет СССР производятся избирателями на основе всеобщего, равного и прямого избирательного права при тайном голосовании.

Статья 2. На основании статьи 135 Конституции СССР выборы депутатов являются всеобщими: все граждане СССР, достигшие 18 лет, независимо от расовой и национальной принадлежности, вероисповедания, образовательного ценза, оседлости, социального происхождения и прошлой деятельности, имеют право участвовать в выборах депутатов и быть избранными в Верховный Совет СССР, за исключением умалишенных и лиц, осужденных судом с лишением избирательных прав.

Статья 3. На основании статьи 136 Конституции СССР выборы депутатов являются равными: каждый гражданин имеет один голос; все граждане участвуют в выборах на равных основаниях.

Статья 4. На основании статьи 137 Конституции СССР женщины пользуются правом избирать и быть избранными наравне с мужчинами.

Статья 5. На основании статьи 138 Конституции СССР граждане, состоящие в рядах Красной Армии, пользуются правом избирать и быть избранными наравне со всеми гражданами.

Статья 6. На основании статьи 141 Конституции СССР кандидаты при выборах выставляются по избирательным округам.

ГЛАВА II

СПИСКИ ИЗБИРАТЕЛЕЙ

Статья 7. Списки избирателей составляются в городах городским Советом депутатов трудящихся, а в городах с районным делением — районным Советом; в сельских местностях — сельским (станицы, деревни, хутора, кишлака, аула) Советом депутатов трудящихся.

Статья 8. В списки избирателей включаются все граждане, имеющие избирательное право и проживающие (постоянно или временно) к моменту составления списков на территории данного Совета, достигшие ко дню выборов 18 лет.

Статья 9. Не вносятся в списки избирателей лица, лишенные избирательных прав по судебным приговорам в течение всего установленного в приговоре срока лишения избирательных прав, а также лица, признанные в установленном законом порядке умалишенными.

Статья 10. Списки избирателей составляются по каждому избирательному участку в алфавитном порядке с указанием фамилии, имени, отчества, возраста и места жительства избирателя и подписываются председателем и секретарем Совета депутатов трудящихся.

Статья 11. Никто из избирателей не может быть внесен более, чем в один избирательный список.

Статья 12. Списки избирателей, состоящих в воинских частях и войсковых соединениях, составляются командованием за подписями командира и военного комиссара. Все прочие военнослужащие вносятся в списки избирателей по месту жительства соответствующими Советами депутатов трудящихся.

Статья 13. За 30 дней до выборов Совет депутатов трудящихся вывешивает списки избирателей для всеобщего обозрения или обеспечивает избирателям возможность ознакомиться с этими списками в помещении Совета.

Статья 14. Подлинник списков избирателей хранится соответственно в Совете депутатов трудящихся и в воинской части или в войсковом соединении.

Статья 15. При перемене избирателем места своего пребывания в срок между опубликованием списка избирателей и днем выборов соответствующий Совет депутатов трудящихся выдает ему по форме, установленной Центральной избирательной комиссией, «удостоверение на право голосования» и отмечает в списке избирателей — «выбыл»; в пункте нового местожительства — постоянного или временного — избиратель вносится в список избирателей при предъявлении удостоверения личности, а также «удостоверения на право голосования».

Статья 16. Заявление о неправильности в списке избирателей (невключение в списки, исключение из списков, искажение фамилии, имени, отчества, неправильное включение в списки лиц, лишенных избирательных прав) подается в Совет депутатов трудящихся, опубликовавший списки.

Статья 17. Исполнительный комитет Совета депутатов трудящихся обязан рассмотреть каждое заявление о неправильности в списке избирателей в трехдневный срок.

Статья 18. По рассмотрении заявления о неправильности в списке избирателей, исполнительный комитет Совета депутатов трудящихся обязан либо внести необходимые исправления в список избирателей, либо выдать заявителю письменную справку о мотивах отклонения его заявления; при несогласии с решением Совета депутатов трудя-

щихся заявитель может подать жалобу в народный суд.

Статья 19. Народный суд в течение трех дней обязан в открытом судебном заседании с вызовом заявителя и представителя Совета рассмотреть жалобу на неправильность в списке и свое решение немедленно сообщить как заявителю, так и Совету. Решение народного суда окончательно.

ГЛАВА III

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ ОКРУГА ПО ВЫБОРАМ В СОВЕТ СОЮЗА И СОВЕТ НАЦИОНАЛЬНОСТЕЙ

Статья 20. На основании статьи 34 Конституции СССР Совет Союза избирается гражданами СССР по избирательным округам.

Статья 21. Избирательный округ по выборам в Совет Союза составляется по принципу: 300 000 населения — на округ. Каждый избирательный округ по выборам в Совет Союза посылает одного депутата.

Статья 22. На основании статьи 35 Конституции СССР Совет Национальностей избирается гражданами СССР по избирательным округам. Избирательный округ по выборам в Совет Национальностей составляется по принципу: 25 округов по каждой союзной республике, 11 округов по каждой автономной республике, 5 округов по каждой автономной области и 1 избирательный округ в каждом национальном округе. Каждый избирательный округ по выборам в Совет Национальностей посылает одного депутата.

Статья 23. Образование избирательных округов по выборам в Совет Союза и Совет Национальностей производится Президиумом Верховного Совета СССР.

Статья 24. Список избирательных округов по выборам в Совет Союза и Совет Национальностей публикуется Президиумом Верховного Совета СССР одновременно с назначением дня выборов.

ГЛАВА IV

ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ

Статья 25. Для приема избирательных бюллетеней и подсчета голосов территория городов и районов, входящих

в избирательные округа, делится на избирательные участки, общие для выборов в Совет Союза и Совет Национальностей.

Статья 26. Образование избирательных участков производится в городах городскими Советами депутатов трудящихся, в городах с районным делением — районными Советами депутатов трудящихся; в сельских местностях — районными Советами депутатов трудящихся.

Статья 27. Образование избирательных участков производится не позднее, чем за 45 дней до выборов.

Статья 28. Территория сельсовета, насчитывающего не более двух тысяч жителей, составляет, как правило, один избирательный участок; в каждой станции, деревне, кишлаке, ауле, насчитывающем от 500, но не более 2000 жителей, организуется отдельный избирательный участок.

Статья 29. В отдаленных северных и восточных районах, где преобладают мелкие поселения, допускается организация избирательных участков с количеством не менее 100 человек населения.

Статья 30. Города, промышленные пункты, а также села и территория сельсовета, насчитывающие более 2000 жителей, делятся на избирательные участки из расчета один избирательный участок на 1500—2500 человек населения.

Статья 31. Военские части и войсковые соединения составляют отдельные избирательные участки с количеством не менее 50 и не более 1500 избирателей, которые входят в избирательный округ по месту нахождения части или войскового соединения.

Статья 32. Суда, с количеством избирателей не менее 50, находящиеся в плавании в дни выборов, могут составить отдельные избирательные участки, входящие в избирательные округа по месту приписки судна.

Статья 33. При больницах, родильных домах, санаториях, домах инвалидов с количеством избирателей не менее 50 создаются отдельные избирательные участки.

ГЛАВА V ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ КОМИССИИ

Статья 34. Центральная избирательная комиссия по выборам в Верховный Совет

СССР составляется из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждается Президиумом Верховного Совета СССР одновременно с опубликованием дня выборов.

Статья 35. Центральная избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 12 членов.

Статья 36. Центральная избирательная комиссия:

а) наблюдает на всей территории СССР за неуклонным исполнением в ходе выборов «Положения о выборах в Верховный Совет СССР»;

б) рассматривает жалобы на неправильные действия избирательных комиссий и выносит по жалобам окончательные решения;

в) устанавливает образцы избирательных ящиков, форму «удостоверения на право голосования», форму и цвет избирательных бюллетеней и конвертов для них, форму списка избирателей, форму протоколов по подсчету голосов, форму удостоверений об избрании;

г) регистрирует избранных депутатов в Верховный Совет СССР;

д) сдает мандатным комиссиям Совета Союза и Совета Национальностей дело-производство по выборам.

Статья 37. В каждой союзной и автономной республике, автономной области и национальном округе создаются избирательные комиссии союзной и автономной республики, автономной области и национального округа по выборам в Совет Национальностей.

Статья 38. Избирательные комиссии по выборам в Совет Национальностей составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются Президиумами Верховных Советов союзных и автономных республик, Советами депутатов трудящихся автономных областей и национальных округов не позднее, чем за 50 дней до выборов.

Статья 39. Избирательные комиссии союзной и автономной республик, автономной области и национального округа по выборам в Совет Национальностей образуются в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 6—10 членов.

Статья 40. Избирательная комиссия союзной, автономной республики, автономной области и национального округа по выборам в Совет Национальностей:

а) наблюдает на территории республики, автономной области, национального округа за неуклонным исполнением в ходе выборов в Совет Национальностей «Положения о выборах в Верховный Совет СССР»;

б) рассматривает жалобы на неправильные действия по выборам в Совет Национальностей.

Статья 41. В каждом округе по выборам в Совет Союза создается Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия.

Статья 42. В республиках, имеющих краевое или областное деление, Окружные по выборам в Совет Союза избирательные комиссии составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются Советами депутатов трудящихся краев и областей, в республиках, не имеющих областного или краевого деления, — Президиумами Верховных Советов республик — не позднее, чем за 55 дней до выборов.

Статья 43. Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 8 членов.

Статья 44. Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия:

а) наблюдает за своевременной организацией избирательных участков соответствующими исполнительными комитетами Советов депутатов трудящихся;

б) наблюдает за своевременным составлением и доведением до всеобщего сведения списков избирателей;

в) регистрирует выставленных с соблюдением требований Конституции СССР и «Положения о выборах в Верховный Совет СССР» кандидатов в депутаты в Совет Союза;

г) снабжает Участковые избирательные комиссии избирательными бюллетенями по выборам в Совет Союза и конвертами по установленной форме;

д) производит подсчет голосов и устанавливает результаты выборов по округу;

е) представляет в Центральную избирательную комиссию делопроизводство по выборам;

ж) выдает избранному депутату удостоверение об избрании.

Статья 45. В каждом округе по выборам в Совет Национальностей создается Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия.

Статья 46. Окружные по выборам в Совет Национальностей избирательные комиссии составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются Президиумами Верховных Советов союзных и автономных республик и Советами депутатов трудящихся автономных областей — не позднее, чем за 50 дней до выборов.

Статья 47. Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 8 членов.

Статья 48. Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия:

а) регистрирует выставленных с соблюдением требований Конституции СССР и «Положения о выборах в Верховный Совет СССР» кандидатов в депутаты в Совет Национальностей;

б) снабжает Участковые избирательные комиссии избирательными бюллетенями по выборам в Совет Национальностей по установленной форме;

в) производит подсчет голосов и устанавливает результаты выборов по округу;

г) представляет делопроизводство по выборам в Центральную избирательную комиссию и соответственно в Республиканскую избирательную комиссию по выборам в Совет Национальностей или в Избирательную комиссию автономной области по выборам в Совет Национальностей;

д) выдает избранному депутату удостоверение об избрании.

Статья 49. Участковые избирательные комиссии составляются из представителей общественных организаций и обществ трудящихся и утверждаются в городах городскими Советами депутатов трудящихся, а в городах с районным делением — районными Советами депута-

татов трудящихся; в сельских местностях — районными Советами депутатов трудящихся — не позднее, чем за 40 дней до выборов.

Статья 50. Участковая избирательная комиссия образуется в составе председателя, заместителя председателя, секретаря и 4—8 членов.

Статья 51. Участковая избирательная комиссия:

а) производит по избирательному участку прием избирательных бюллетеней;

б) производит подсчет голосов по каждому кандидату в депутаты Совета Союза и Совета Национальностей;

в) передает делопроизводство по выборам соответственно в Окружную по выборам в Совет Союза и в Окружную по выборам в Совет Национальностей избирательные комиссии.

Статья 52. Заседания Центральной избирательной комиссии, Республиканской избирательной комиссии по выборам в Совет Национальностей, Избирательных комиссий автономных областей и национальных округов по выборам в Совет Национальностей, Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии и Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии, а равно Участковых избирательных комиссий считаются действительными, если на них участвует больше половины общего состава комиссий.

Статья 53. Все вопросы в избирательных комиссиях решаются простым большинством голосов; при равенстве голосов — голос председателя дает перевес.

Статья 54. Расходы, связанные с производством выборов в Верховный Совет СССР, производятся за счет государства.

Статья 55. Центральная избирательная комиссия, Республиканские избирательные комиссии по выборам в Совет Национальностей, Избирательные комиссии автономной области, национального округа по выборам в Совет Национальностей, Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия, Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия и Участковые избирательные комиссии имеют свою печать по образцу, установленному Центральной избирательной комиссией.

ГЛАВА VI

ПОРЯДОК ВЫСТАВЛЕНИЯ КАНДИДАТОВ В ДЕПУТАТЫ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Статья 56. Право выставления кандидатов в Верховный Совет СССР обеспечивается за общественными организациями и обществами трудящихся — на основании статьи 141 Конституции СССР: за коммунистическими партийными организациями, профессиональными союзами, кооперативами, организациями молодежи, культурными обществами и другими организациями, зарегистрированными в установленном законом порядке.

Статья 57. Право выставления кандидатов осуществляют как центральные органы общественных организаций и обществ трудящихся, так и их республиканские, краевые, областные и районные органы, равно как общие собрания рабочих и служащих по предприятиям, красноармейцев — по воинским частям, а также общие собрания крестьян по колхозам, рабочих и служащих совхозов — по совхозам.

Статья 58. Кандидаты в депутаты не могут состоять членами Окружных по выборам в Совет Союза и в Совет Национальностей избирательных комиссий, а также Участковых избирательных комиссий того округа, где они выставлены кандидатами в депутаты.

Статья 59. Не позднее, чем за 30 дней до выборов, все общественные организации или общества трудящихся, выдвигающие кандидатов в депутаты Верховного Совета СССР, обязаны зарегистрировать кандидатов в депутаты соответственно или в Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии или в Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии.

Статья 60. Окружные по выборам в Совет Союза и по выборам в Совет Национальностей избирательные комиссии обязаны регистрировать всех кандидатов в депутаты Верховного Совета СССР, выставленных общественными организациями и обществами трудящихся с соблюдением требований Конституции СССР и «Положения о выборах в Верховный Совет СССР».

Статья 61. Общественная организация или общество трудящихся, выдвигающие кандидата в депутаты Верховного Совета СССР, обязаны представить в Окружную избирательную комиссию следующие документы:

а) протокол собрания или заседания, выдвинувшего кандидата в депутаты, подписанный членами Президиума, с указанием их возраста, местожительства, наименования организации, выдвинувшей кандидата, указания о месте, времени и количестве участников собрания или заседания, выдвинувшего кандидата в депутаты, причем в протоколе должны быть указаны фамилия, имя, отчество кандидата в депутаты, его возраст, местожительство, партийность, занятие;

б) заявление кандидата в депутаты об его согласии баллотироваться по данному избирательному округу от выставившей его организации.

Статья 62. Кандидат в депутаты Верховного Совета СССР может голосоваться только в одном округе.

Статья 63. Отказ Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии в регистрации кандидата в депутаты может быть обжалован в двухдневный срок в Центральную избирательную комиссию, решение которой является окончательным.

Статья 64. Отказ Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии в регистрации кандидата может быть обжалован в двухдневный срок в Избирательную комиссию союзной, автономной республики, автономной области, а решение последней — в Центральную избирательную комиссию, решение которой является окончательным.

Статья 65. Фамилия, имя, отчество, возраст, занятие, партийность каждого зарегистрированного кандидата в депутаты Верховного Совета СССР и наименование общественной организации, выдвинувшей кандидата, опубликовываются соответственно Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссией и Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссией не позже, чем за 25 дней до выборов.

Статья 66. Все зарегистрированные кандидаты в депутаты Верховного Совета СССР подлежат обязательному включению в избирательный бюллетень.

Статья 67. Окружная по выборам в Совет Союза избирательная комиссия и Окружная по выборам в Совет Национальностей избирательная комиссия обязаны не позднее, чем за 15 дней до выборов в Верховный Совет СССР, напечатать и разослать всем Участковым избирательным комиссиям избирательные бюллетени.

Статья 68. Избирательные бюллетени печатаются на языках населения соответствующего избирательного округа.

Статья 69. Избирательные бюллетени печатаются по форме, установленной Центральной избирательной комиссией, и в количестве, обеспечивающем снабжение всех избирателей избирательными бюллетенями.

Статья 70. Каждой организации, выставившей кандидата, зарегистрированного в Окружной избирательной комиссии, равно как каждому гражданину СССР, обеспечивается право беспрепятственной агитации за этого кандидата на собраниях, в печати и иными способами, согласно статьи 125 Конституции СССР.

ГЛАВА VII

ПОРЯДОК ГОЛОСОВАНИЯ

Статья 71. Выборы в Верховный Совет СССР производятся в течение одного дня — общего для всего СССР.

Статья 72. День выборов в Верховный Совет СССР устанавливается Президиумом Верховного Совета СССР, согласно статьи 54 Конституции СССР, не позднее, чем за 2 месяца до срока выборов. Выборы производятся в нерабочий день.

Статья 73. Ежедневно в течение последних 20 дней перед выборами Участковая избирательная комиссия публикует или широко оповещает избирателей каким-либо иным способом о дне выборов и месте выборов.

Статья 74. Подача голосов избирателями производится в день выборов от 6 часов утра до 12 часов ночи.

Статья 75. В 6 часов утра в день выборов председатель Участковой избира-

тельной комиссии в присутствии ее членов проверяет избирательные ящики и наличие составленного по установленной форме списка избирателей, после чего закрывает и опечатывает ящики печатью комиссии и приглашает избирателей приступить к подаче голосов.

Статья 76. Каждый избиратель голосует лично, являясь для этого в помещении для голосования, причем подача голосов избирателями производится путем опускания в избирательный ящик избирательных бюллетеней, запечатанных в конверте.

Статья 77. В помещении для выборов выделяется для заполнения бюллетеней особая комната, в которой во время голосования запрещается присутствие кого бы то ни было, в том числе и членов Участковой избирательной комиссии, кроме голосующих; при допуске в комнату для заполнения бюллетеней одновременно нескольких избирателей, она должна быть оборудована перегородками или ширмами по числу допускаемых одновременно избирателей.

Статья 78. Явившийся в избирательное помещение избиратель предъявляет секретарю Участковой избирательной комиссии либо паспорт, либо колхозную книжку, либо профсоюзный билет, либо иное удостоверение личности и после проверки по списку избирателей и отметки в списке избирателей получает избирательные бюллетени и конверт установленного образца.

Статья 79. На лиц, явившихся в помещение для выборов с «удостоверением на право голосования», согласно статьи 15 настоящего «Положения о выборах в Верховный Совет СССР», Участковая избирательная комиссия ведет особый список, который прилагается к списку избирателей.

Статья 80. Избиратель в комнате, отведенной для заполнения избирательных бюллетеней, оставляет в каждом избирательном бюллетене фамилию того кандидата, за которого он голосует, вычеркивая остальных; заклеив бюллетени в конверт, избиратель переходит в комнату, где помещается Участковая избирательная комиссия, и опускает конверт с избирательными бюллетенями в избирательный ящик.

Статья 81. Избиратели, не имеющие возможности в силу неграмотности или какого-нибудь физического недостатка самостоятельно заполнить избирательные бюллетени, вправе пригласить в комнату, где заполняются избирательные бюллетени, любого другого избирателя для заполнения избирательных бюллетеней.

Статья 82. Выборная агитация в избирательном помещении во время подачи голосов не допускается.

Статья 83. Ответственность за порядок в избирательном помещении несет председатель комиссии, и его распоряжения для всех присутствующих обязательны.

Статья 84. В 12 часов ночи выборов председатель Участковой избирательной комиссии объявляет подачу голосов законченной, и комиссия приступает к вскрытию избирательных ящиков.

ГЛАВА VIII

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫБОРОВ

Статья 85. В помещении, где Участковая избирательная комиссия производит подсчет голосов, при подсчете голосов имеют право присутствовать специально на то уполномоченные представители общественных организаций и обществ трудящихся, а также представители печати.

Статья 86. Участковая избирательная комиссия, вскрыв ящики, сверяет число поданных конвертов с числом лиц, участвовавших в голосовании, и результаты сверки заносит в протокол.

Статья 87. Председатель Участковой избирательной комиссии вскрывает конверты и оглашает в присутствии всех членов Участковой избирательной комиссии результаты голосования по каждому бюллетеню.

Статья 88. Запись результатов голосования ведется отдельно по выборам в Совет Союза и в Совет Национальностей.

Статья 89. На каждого кандидата в депутаты ведется счетный лист в 2-х экземплярах секретарем комиссии и уполномоченными на то членами Участковой избирательной комиссии.

Статья 90. Признаются недействительными бюллетени:

а) неустановленного образца и цвета;
б) поданные без конверта или в конверте неустановленного образца;

в) с количеством кандидатов, превышающим число избираемых депутатов.

Статья 91. При возникновении сомнений в действительности избирательного бюллетеня вопрос разрешается Участковой избирательной комиссией путем голосования, что отмечается в протоколе.

Статья 92. Участковая избирательная комиссия составляет по установленной форме протокол голосования в трех экземплярах, подписываемых всеми членами Участковой избирательной комиссии, в том числе обязательно председателем и секретарем.

Статья 93. В протоколе голосования Участковой избирательной комиссией должно быть указано:

а) время начала и окончания подачи голосов;

б) число избирателей, подавших голоса по списку избирателей;

в) число избирателей, подавших голоса по «удостоверениям на право голосования»;

г) число поданных конвертов;

д) краткое изложение заявлений и жалоб, поданных в Участковую избирательную комиссию, и принятые Участковой избирательной комиссией решения;

е) результаты подсчета голосов по каждому кандидату.

Статья 94. После окончания подсчета голосов и составления протокола, председатель комиссии оглашает результаты голосования в присутствии всех членов комиссии.

Статья 95. Один экземпляр протокола голосования, составленного Участковой избирательной комиссией, с обоими экземплярами счетных листов на кандидатов в депутаты Совета Союза направляется с нарочным в течение 24 часов в Окружную по выборам в Совет Союза избирательную комиссию; второй экземпляр протокола голосования, составленного Участковой избирательной комиссией, с обоими экземплярами счетных листов на кандидатов в депутаты Совета Национальностей направляется с нарочным в течение 24 часов в Окружную по

выборам в Совет Национальностей избирательную комиссию.

Статья 96. Все избирательные бюллетени (отдельно действительные и отдельно признанные недействительными) отдельно по Совету Союза и отдельно по Совету Национальностей должны быть опечатаны печатью Участковой избирательной комиссии и вместе с третьим экземпляром протокола голосования и печатью сданы председателем Участковой избирательной комиссии на хранение: в городах — городским Советам депутатов трудящихся, а в городах с районным делением — районным Советам депутатов трудящихся; в сельских местностях — районным Советам депутатов трудящихся.

Статья 97. На Советы депутатов трудящихся возлагается обязанность хранить избирательные бюллетени впредь до утверждения мандатов депутатов от соответствующего округа Верховным Советом СССР.

Статья 98. Окружная избирательная комиссия производит подсчет голосов на основании протоколов, представленных Участковыми избирательными комиссиями.

Статья 99. В помещении, где Окружная избирательная комиссия производит подсчет голосов, имеют право присутствовать при подсчете голосов специально на то уполномоченные представители общественных организаций и обществ трудящихся, а также представители печати.

Статья 100. На каждого кандидата Окружной избирательной комиссией ведется в 2-х экземплярах счетный лист, в котором отмечается количество голосов, полученных каждым кандидатом в депутаты.

Статья 101. Окружная избирательная комиссия составляет протокол голосования в 2-х экземплярах, подписываемых всеми членами Окружной избирательной комиссии, в том числе обязательно председателем и секретарем.

Статья 102. В протоколе Окружной избирательной комиссии должно быть указано:

а) общее число избирателей по округу;

б) общее число избирателей, принявших участие в голосовании;

в) число голосов, поданных за каждого кандидата в депутаты;

г) краткое изложение заявлений и жалоб, поданных в Окружную избирательную комиссию, и принятые Окружной избирательной комиссией решения.

Статья 103. Не позднее 24 часов после окончания подсчета голосов председатель Окружной по выборам в Совет Союза, а также председатель Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии обязаны переслать первый экземпляр протокола с приложенными счетными листами в запечатанном виде через нарочного в Центральную избирательную комиссию, второй экземпляр протокола — в Избирательную по выборам в Совет Национальностей комиссию союзной республики, автономной республики, автономной области.

Статья 104. Кандидат в депутаты Верховного Совета СССР, получивший абсолютное большинство голосов, т. е. больше половины всех голосов, поданных по округу и признанных действительными, считается избранным.

Статья 105. После подписания протокола председатель Окружной по выборам в Совет Союза избирательной комиссии оглашает результаты выборов и выдает избранному кандидату в депутаты Совета Союза удостоверение об избрании.

Статья 106. После подписания протокола председатель Окружной по выборам в Совет Национальностей избирательной комиссии оглашает результаты выборов и выдает избранному кандидату в депутаты Совета Национальностей удостоверение об избрании.

Статья 107. Если ни один из кандидатов не получил абсолютного большинства голосов, соответствующая Окружная избирательная комиссия отмечает об этом особо в протоколе и сообщает: в Центральную избирательную комиссию и Избирательную комиссию республики, автономной области или национального округа по выборам в Совет Национальностей и одновременно объявляет перебаллотировку двух

кандидатов, получивших наибольшее количество голосов, а также назначает день перебаллотировки не позднее, чем в двухнедельный срок по истечении первого тура выборов.

Статья 108. Если поданное количество голосов по округу составляет меньше половины избирателей, имеющих право голосовать по этому округу, Окружная избирательная комиссия по выборам в Совет Союза или по выборам в Совет Национальностей отмечает об этом особо в протоколе и сообщает немедленно в Центральную избирательную комиссию и в Избирательную комиссию республики, автономной области по выборам в Совет Национальностей, причем в этом случае Центральная избирательная комиссия назначает новые выборы не позднее, чем в двухнедельный срок после первых выборов.

Статья 109. Перебаллотировка кандидатов в депутаты, равно как новые выборы взамен признанных недействительными, производятся по спискам избирателей, составленным для первых выборов, и в полном соответствии с настоящим «Положением о выборах в Верховный Совет СССР».

Статья 110. В случае выбытия депутата из состава Верховного Совета СССР Президиум Верховного Совета СССР в 2-недельный срок назначает в соответствующем избирательном округе срок выборов нового депутата, но не позднее, чем в 2-месячный срок после выбытия депутата из состава Верховного Совета СССР.

Статья 111. Всякий, кто путем насилия, обмана, угроз или подкупа будет препятствовать гражданину СССР в осуществлении его права избирать и быть избранным в Верховный Совет СССР, — карается лишением свободы на срок до 2-х лет.

Статья 112. Должностное лицо Совета или член избирательной комиссии, совершившие подделку избирательных документов или заведомо неправильный подсчет голосов, — караются лишением свободы на срок до 3-х лет.

Председатель Центрального Исполнительного Комитета СССР М. КАЛИНИН.

Секретарь Центрального Исполнительного Комитета СССР А. ГОРКИН.

МЕЖЗВЕЗДНАЯ СИСТЕМА МАЛЫХ ТЕЛ

И. С. АСТАПОВИЧ

Идея о том, что метеорное вещество (вызывающее между прочим при проникновении в земную атмосферу известное явление метеоров) может иметь происхождение вне солнечной системы, получила особенное признание в метеорной астрономии лишь в течение последних 10—15 лет. До того классическое представление, основанное на работах Скиапарелли и Бредихина, рассматривало метеорное вещество только как продукт распада комет, причиной чего являлись либо возмущения со стороны Солнца и планет (Д. В. Скиапарелли), либо физические извержения (аномальные хвосты комет III типа, по Ф. А. Бредихину).

Представление о кометном происхождении метеорного вещества основывалось на следующих фактах: 1) существования в солнечной системе метеорных потоков, обращающихся вокруг Солнца по сильно эллиптическим орбитам, в ряде случаев совпадающих с орбитами комет; 2) образования метеорных потоков в результате наблюдавшегося разложения кометы (наиболее «блестящее» доказательство этого, в буквальном смысле слова, дали звездные дожди 1872 и 1885 гг., связанные с кометой Биэлы, и 1933 г. — с кометой

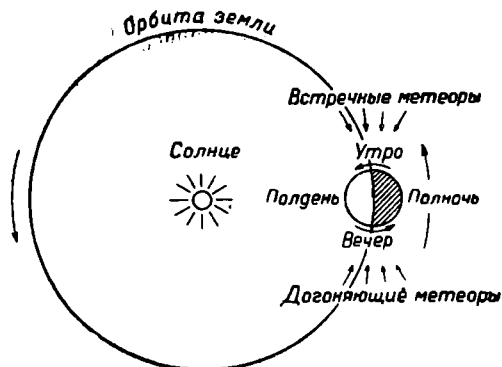
Джиакобини-Циннера); далее оказалось, что 3) аномальные хвосты состоят из твердых частичек, вылетающих из кометы; эти хвосты не подвергаются такому сильному отталкивательному действию солнечных лучей, как газовые хвосты I и II типов, так как размеры частиц велики и соответствуют тем, которые в атмосфере Земли вызывают обычные и телескопические метеоры (более 1 микрона диаметром).

Эти факты и поныне рассматриваются как бесспорное доказательство того, что кометы действительно могут порождать метеорные потоки. Несомненных случаев связи метеоров с кометами ныне известно восемь:

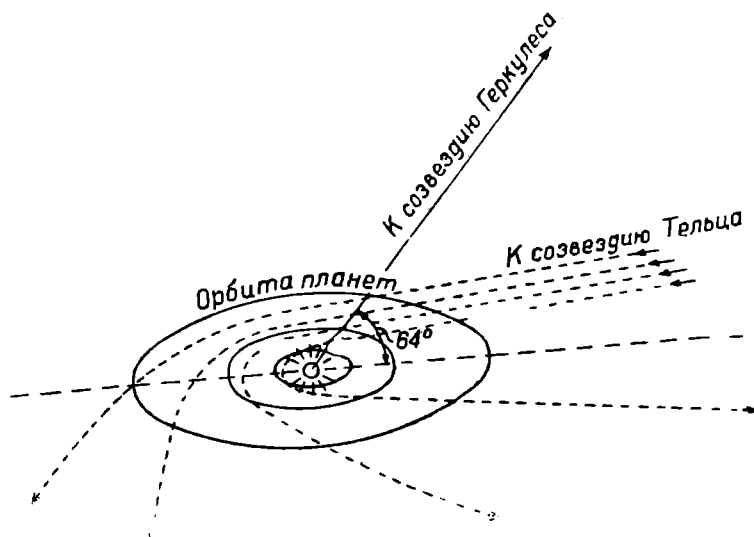
ТАБЛИЦА 1

№	Метеорный поток	Эпоха	Комета-родоначальница
1	Леониды . . .	16 ноября	1866 I
2	Персеиды . . .	11 августа	1862 III
3	Лириды . . .	22 апреля	1861 I
4	Андромедиды .	17 ноября	Периодическая Биэлы
5	Боотиды . . .	28 июня	Периодическая Понса-Виннеке
6	Аквариды . .	5 мая	Периодическая Галлея
7	Ориониды . .	21 октября	
8	Дракониды . .	9 »	
			Периодическая Джиакобини-Циннера

Кроме того, заподозрена связь с кометами еще нескольких десятков метеорных потоков, что сделалось возможным благодаря работам А. С. Гершеля, М. Дэвидсона, Э. Вейсса, И. Клейбера и в особенности К. Покровского и Г. Шайна. В XIX в. гипотеза чисто кометного происхождения метеоров поддерживалась еще одним соображением. Именно оказывалось, что метеорные орбиты, как и кометные, в массе оказы-



Фиг. 1. Суточная вариация числа метеоров (масштаб не соблюден).



Фиг. 2. Движение космического метеорного потока из созвездия Тельца сквозь солнечную систему, летящую к созвездию Геркулеса. Орбиты метеоров — гиперболы различного характера в зависимости от расстояния метеора от Солнца.

вались параболическими; сходство усиливалось тем, что и прочие данные сходились (наличие всевозможных наклонностей орбит к плоскости орбиты Земли, отсутствие определенной ориентировки самих орбит и т. д.). Эти заключения были основаны на том, что, изучая число метеоров, встречающих Землю и догоняющих ее, можно вывести заключение о средней скорости метеоров на том расстоянии, на котором находится Земля от Солнца (в среднем 149 450 000 км). На эту возможность впервые указал Брандес в 1827 г., затем Губерт Ньютон в 1861 и наконец Скиапарелли в 1867 г. Последний сравнил данные расчетов с наблюдениями и нашел, что наилучшее согласие получается тогда, когда среднюю скорость метеоров принимать за 42 км/сек., что и соответствует движению относительно Солнца по параболической орбите.

Таким образом метеорно-кометная концепция казалась логической и вполне законченной. Однако в последней четверти XIX в. в это общее построение диссонансом ворвались крупные метеоры (болиды). Благодаря своей яркости, доходящей до многих десятков и сотен миллионов свечей, они привлекали внимание множества наблюдателей, и

потому их скорость можно было определить с большой уверенностью. Из наилучших определений эта скорость оказалась не 42, а 50—70 км/сек. по отношению к Солнцу, а это значит, что метеориты, вызвавшие эти болиды в атмосфере, должны были притти в солнечную систему по гиперболическим траекториям откуда-то извне, из звездной Вселенной. То же оказалось и для тех метеоритов, которые выпали на Землю и попали в музеи (теперь изучение их можно было произвести в лаборатории, тогда как при полете они составляли объект астрономического исследования). В виду этой разницы в скоростях ряд исследователей (Д. Скиапарелли, В. Пиккеринг, Г. Ниссль и др.) даже допускали, что метеориты не имеют ничего общего с метеорными частицами, что В. М. Гольдшмидт, Ф. Линк и другие подтверждали на основании геологических соображений. Это противоречило идеям «отца метеорной астрономии» Э. Э. Ф. Хладни (1794), считавшего их тождественными, но лишь различающимися по величине. Мнение Хладни было окончательно и бесспорно доказано одним из замечательнейших достижений метеорной астрофизики лишь несколько лет назад, когда изучение свыше двадцати спектров метео-

ров показало, что их состав тот же, какой был бы, если бы метеорные частицы являлись маленькими метеоритами.

Обычно к утру число метеоров возрастает, так как появляется большее число встречных метеоров. Это явление носит название суточной вариации метеоров. Если бы скорость метеоров была очень велика по сравнению со скоростью движения Земли, то разница между числом встречных и догоняющих метеоров была бы незаметной. Если бы, напротив, скорость Земли оказалась очень большой относительно метеорной, то догоняющих метеоров, наблюдающихся вечером, не было бы вовсе. Найдя из опыта кривую суточной вариации, можно без труда определить отношение скорости метеоров к скорости Земли, которая известна (в среднем 29.8 км/сек.).

После некоторого застоя классические исследования XIX в. были продолжены К. Гоффмейстером (1922) и И. Хеппергером (1923), учитывавшими влияние земного притяжения и другие поправки. Тот интеграл Гоффмейстера, к которому в математической форме приводится выражение числа метеоров, взяла только Н. М. Штауде (Ленинград, 1924). Когда же Гоффмейстер, директор обсерватории в Зоннеберге (Тюрингия), попытался обработать согласно новой теории свои собственные и своего помощника В. Хейброка наблюдения над частотой падения метеоров в разные часы ночи, то для скорости метеоров он получил не 42, а 72 км/сек. Переработав заново старые наблюдения Кувье-Гравье (близ Парижа, 1842—1858) и Ю. Шмидта (Бонн—Афины, 1844—1851), он нашел также гиперболическую скорость, хотя и меньшую. Наблюдения 1925 г., произведенные в Николаеве, УССР, по обработке И. С. Астаповича дали также скорость свыше 50 км/сек. Таким образом, по выражению Гоффмейстера, «кометной догме» был нанесен первый удар. «Массовая гелиоцентрическая скорость» оказывалась гиперболической. Весной она еще более увеличивалась, а осенью, из-за большого числа «кометных» метеоров, уменьшалась. Кроме того, как предположил Гоффмейстер, здесь могло играть роль орбитальное движение Земли. Чтобы выяснить этот вопрос,

Гоффмейстер провел в 1929 г. во время поездки на Суматру (для наблюдения солнечного затмения) специальную серию наблюдений под тропиками, затем в 1930 и 1933 гг. организовал две экспедиции в южные широты на корабле и в итоге пришел к замечательным результатам, совершенно по-новому рисуя нам космическое положение метеорного комплекса. Оказалось, что среднее часовое число метеоров плавно меняется в течение года. Оно складывается из двух компонентов: «солнечных» метеоров, образующих замкнутые потоки в солнечной системе и часто связанных с кометами, и «звездных» метеоров, идущих в солнечную систему извне. Уже в 1930 г. Гоффмейстер обнаружил, что в отношении распределения звездных метеоров существует асимметрия — одно полушарие неба давало их гораздо больше, чем другое. Область созвездия Тельца как бы являлась источником потока метеоров, струящихся по гиперболам через солнечную систему. Как же более точно найти ту точку неба, откуда идут эти метеорные рои, невидимые до тех пор, пока они не попадут в атмосферу Земли? Решение было очень остроумное. Будем отдельно изучать изменение числа метеоров и изменение скорости в течение года. Оказывается, что максимум числа метеоров наступит тогда, когда то направление, откуда идут метеоры, будет в течение всей ночи оставаться над горизонтом, т. е., выражаясь технически, когда радиант кульминирует в полночь. В течение одного года также один раз должен иметь место максимум скоростей: это будет тогда, когда орбитальное движение Земли направлено навстречу космическому потоку, т. е. когда долготы радианта и апекса Земли совпадают. Наблюдения показывают, что это наступает за 114 дней до того, как наступит голичный максимум числа; это происходит из-за того, что скорости Земли и метеоров должны складываться по правилу параллелограмма. Отсюда можно найти, во-первых, скорость метеоров, которая оказывается равной, как указано, 72 км/сек., а во-вторых, долготу λ метеорного радианта двумя путями независимо: по положению максимума частот ($\lambda = 44^\circ 1'$) и по положению максимума скоростей



Фиг. 3. Темные туманности в созвездии Змееносца. В центре — звезда «ро», окутанная светлой туманностью. Левее и ниже — звезда «альфа» Скорпиона, в левом нижнем углу — звезда «тау» того же созвездия. Правее «альфы» видно шарообразное звездное скопление (№ 4 по каталогу Мессье). Темные туманности скрывают находящиеся за ними звезды.

$\lambda = 47^\circ 9$), который наблюдается 11 августа. Максимум частот падает на 30 ноября. Табл. 2 дает результаты обработки разных рядов наблюдений.

Подчеркнем, что кометные метеоры здесь исключены. Как теперь определить широту радианта? Если бы последний лежал далеко от эклиптики, то наблюдения в северном и южном полушариях

показали бы асимметрию, чего нет на самом деле; поэтому Гоффмейстер заключает, что радиант лежит близ эклиптики, и на основании дополнительных соображений дает его координаты: прямое восхождение $\alpha = 40^\circ$, склонение $\delta = +30^\circ$. Это сделалось возможным благодаря наблюдениям в южном полушарии Новозеландской метеорной ассо-

ТАБЛИЦА 2

Наблюдатель	Пункт	Долгота Земли	Дата
Шмидт	Афины	$70^{\circ}3 \pm 23^{\circ}3$	Декабрь 3
Гоффмейстер	Зоннеберг	69.2 ± 17.0	» 2
Хейброк	Франкфурт н/М.	57.9 ± 23.8	Ноябрь 21
Среднее	—	$66^{\circ}7$	Ноябрь 30

циации (Мак-Интош, Джеддз), собранной с 1927 г. 10 000 наблюдений метеоров. Если бы этот факт отсутствия симметрии в метеорных числах в обоих полушариях сделался известным в прошлом веке, то он оказался бы убийственным не только для классической теории, основанной на гипотезе равновероятного распределения направлений метеоров, но, может быть, и для астрономической теории метеоров вообще, боровшейся с метеорологическими представлениями. Случайное положение максимума во второй половине года благоприятствовало классической теории XIX в., требовавшей этого для северного полушария, а наблюдений для южного полушария, к «счастью», не было. Такова может быть курьезная роль случая!

Как упоминалось, наблюдения Кувье-Гравье и Шмидта в середине XIX в. давали меньшее значение скоростей, чем нынешние определения. Гоффмейстер считает это реальным и делает смелый, но увлекательный вывод, что, благодаря наличию большого числа комет в 1840—1885 гг. по сравнению с совсем бедной кометами эпохой 1911—1935 г., во время Шмидта относительное число кометных метеоров было действительно выше, что и повлекло за собой общее снижение средней скорости.

Радиянт космического потока, указанный Гоффмейстером, лежит на границе созвездий Персея и Тельца, недалеко от известной звездной группы Плеяд. Здесь уже выше полувек как известна большая группа радиантов мощного потока Таурид, открытого и детально исследовавшегося В. Ф. Деннингом. Скорость метеоров этого потока — $73\frac{1}{2}$ км/сек., т. е. почти столько, сколько нашел Гоффмейстер. В ноябре — это самый большой поток (так как Леониды дают максимум лишь 3 раза в 100 лет).

Этому же потоку принадлежит также множество ярких болидов и, быть может, даже каменный метеорит Чачак (Czaczak), выпавший 1 декабря 1889 г.

Учтя движение солнечной системы со скоростью 19 км/сек. к точке $\alpha = 273^{\circ}$, $\delta = +29^{\circ}$ в созвездии Геркулеса, найдем, что поток Таурид в действительности движется к точке $\alpha = 220^{\circ}$, $\delta = -30^{\circ}$, находящихся у звезды Альфы Весов. Это есть «вертекс» потока. Угол между направлениями движения Таурид и солнечной системы — 64° . Поток движется в межзвездном пространстве, образуя угол в 25° с плоскостью Млечного Пути (Галактики), и в 31° — с направлением на центр Галактики. Пока неясно, образует ли эта метеорная материя органическую принадлежность системы близлежащих к нам звезд, или же она случайным проникла из других областей. Фактом фундаментальной важности является то обстоятельство, что как раз в области радианта Таурид находятся открытые Э. Э. Барнардом около 30 лет назад несветящиеся космические массы «темных туманностей». Такое же скопление их видно на фоне Млечного Пути на противоположной области неба, там, куда уходит метеорное вещество — в области созвездий Скорпиона и Змееносца. Расстояние до этих туманностей, согласно работам В. Беккера, очень невелико. По исследованиям К. Шалена и других на основании поглощения или рассеяния света лежащих позади звезд, оказывается, что темные туманности состоят из пылинок диаметром порядка 0.1 микрона.

Но этим наши знания не ограничиваются. Существует около десятка других космических потоков (И. С. Астапович), из которых наиболее хорошо изучены Скорпиониды (Scorpius-Strom), открытые в прошлом столетии Нисслем

ТАБЛИЦА 3

№	Космический поток	Радант	Наблюдаемая скорость	Скорость вдали от Солнца	Абсолютная скорость потока
1	Тауриды	$\lambda = 37^\circ, \beta = 0^\circ$	2.450 (Земля = 1)	2.00	2.30
2	Скорпиониды . .	$221^\circ, +2$	2.243	1.74	1.60

(болиды) и Деннингом (метеоры) независимо. Этот богатый поток, действующий с мая по октябрь, может быть, действует уже не менее пяти столетий, если метеорит 19 мая 1421 г., упавший в Новгороде (его траектория была исследована автором по летописным данным), также принадлежит Скорпионидам. Скорость потока — 67.3 км/сек. Вот сопоставление обоих потоков (табл. 3).

Хотя видимые радианты почти противоположны на небесной сфере, но если учесть искажение, вносимое движением солнечной системы, то окажется, что «абсолютные» направления отличаются не на 184° , а на 147° . Гоффмейстер допускает, что здесь может иметь место внутреннее «пекулиарное» движение в одном потоке, сквозь который проходит солнечная система. Результаты Гоффмейстера получили неожиданное подтверждение в работах Аризонской метеорной экспедиции Гарвардской обсерватории (1931—1933), где определение скоростей производилось достаточно точно стробоскопическим путем (наблюдения отражений в вибрирующих зеркалах). Около 80% метеоров пришлось на звездные, 20% — на солнечные, из них 7% — «кометных».

Синтез разнообразных фактов, добытых по настоящее время, открывает широчайшие горизонты перед метеорной астрономией. Темные туманности покрывают более 900 кв. градусов нашего

неба; они же открыты в завитках спиралей внегалактических туманностей, удаленных от нас на миллионы световых лет. Согласно новой гипотезе Б. Линдблада (1936), эти темные туманности являются материалом, из которого образуется не только метеорное вещество, но и звездные системы. Далее, спектры звездных метеоров оказываются такими же, как и спектры солнечных и как спектры каменных метеоритов. Состав же последних, как оказывается, близок к составу Земли в целом, что недавно еще раз подчеркнул акад. А. Е. Ферсман; возраст же их не свыше 3.1 млрд. лет (Ф. Панет, 1936). Орбиты метеоритов, лежащих в наших музеях, были гиперболами (1936). Таким образом наши старые представления о единстве химизма в солнечной системе и одновременности образования входящих в нее членов благодаря изучению метеорного вещества разнообразнейшими методами астрономии, физики, геохимии и геологии — должны быть сразу раздвинуты по крайней мере до масштаба нашей Галактики.

Л и т е р а т у р а

1. C. Hoffmeister. Vierteljahrschrift d. Astr. Ges. 70, 323 — 329, 1935.
2. — Sitzber. d. Preuss. Akad. d. Wiss., Ph.-math. Kl., 18, 1936 (оттиск).
3. — Veröffentlichungen (Berlin - Babelsberg), 9, Lief. 1, 1931, 35 S.

ОСВЕЩЕННОСТЬ ВО ВРЕМЯ СУМЕРЕК

Проф. Н. Н. КАЛИТИН

В безоблачный день земной поверхности достигает свет двоякого рода: непосредственные солнечные лучи и солнечный свет, рассеянный атмосферой. В этом случае рассеивание света происходит на молекулах газов, составляющих воздух, и интенсивность рассеивания обратно пропорциональна четвертой степени длины волны (закон Релея).

Когда небо полностью покрыто облаками, то в наличии только один рассеянный свет.

Явление сумерек заключается в том, что когда солнце зашло уже под горизонт (вечером), то непосредственные солнечные лучи земной поверхности уже не достигают, но более высокие слои атмосферы, освещенные еще солнцем, посылают на землю рассеянный свет, который и создает явление сумерек, т. е. переход от света к темноте вечером, или от темноты к свету утром.

Изучение сумерек имеет большой и научный и практический интерес.

Нами непосредственно изучено строение атмосферы только до 20—30 км, до этих высот поднимаются стратостаты и шары-зонды: для изучения атмосферы на больших высотах приходится прибегать к косвенным методам, к числу которых принадлежит и фотометрический анализ сумерек.

Вечером по мере погружения солнца под горизонт из освещения солнечными лучами выключаются все более и более высокие слои атмосферы, начиная от самой земной поверхности, и сумеречная освещенность будет уменьшаться. Производя изучение яркости отдельных участков неба, можно получить представление о строении атмосферы на определенных высотах над земной поверхностью.

Акад. В. Г. Фесенковым (1) в 1923 г. была опубликована очень интересная работа по фотометрическому анализу сумерек, на основании которой он высказал ряд очень важных сообра-

жений о строении верхних слоев атмосферы.

В 1936 г. в издании Академии Наук СССР вышло обширное исследование Н. М. Штауде (2), посвященное фотометрическому анализу наблюдения сумерек как метода изучения верхней стратосферы.

Обе упомянутые работы используют сумерки как метод изучения строения атмосферы в наиболее высоких ее слоях.

Здесь мы не касаемся этих задач и ограничиваемся только вопросами сумеречной освещенности.

Изучение сумеречной освещенности при безоблачном небе может нам дать сведения о строении нижних слоев атмосферы. Если небо совершенно безоблачно и атмосфера однородна, то по мере того, как солнце все более и более будет погружаться под горизонт, из освещения будут выключаться в последовательном порядке слои атмосферы, начиная от прилегающего к земной поверхности, и все более и более высокие, и освещенность будет плавно уменьшаться. Если же строение атмосферы будет неоднородно, если будут, напр., на некоторой высоте неоднородные слои, напр. пылевые, то освещенность при выключении из освещения такого слоя изменится скачком. Отмечая момент наступления такого скачка, можно вычислить высоту того слоя, который содержит помутняющие частицы. Аналогичные вычисления были произведены И. Н. Ярославцевым (3) при изучении освещенности белых ночей в Слуцке.

Сумерки принято разделять на две части: гражданские сумерки и астрономические сумерки. Гражданскими сумерками называется время от заката солнца или его восхода до того момента, когда за недостатком света настолько темно, что приходится прекращать полевые работы, или когда еще с трудом на открытом воздухе можно читать книгу. Конец или начало гражданских

сумерек бывает, когда солнце находится под горизонтом на 6° (некоторые специалисты считают, что этому моменту соответствует отрицательная высота солнца 8°).

Астрономическими сумерками называется время от конца или начала гражданских сумерек до наступления полной темноты, т. е. когда на небесном своде начинают быть видимы звезды шестой величины (высота солнца -16°).

Знание продолжительности гражданских сумерек имеет значение для транспорта всех видов, поэтому были составлены диаграммы, с помощью которых можно найти продолжительность сумерек для любого днягода и для любого места на земном шаре (широты). Недавно такая диаграмма была опубликована K. Schütte (4).

Продолжительность сумерек будет зависеть от скорости погружения солнца под горизонт (вечер), или, наоборот, от скорости приближения солнца к горизонту (утро), т. е. от склонения солнца и широты места.

В табл. 1 дана продолжительность гражданских сумерек в минутах на первое число каждого месяца.

Обозначения в этой таблице такие: Н — непрерывная полярная ночь, следовательно — сумерек совсем нет; D — непрерывный полярный день — сумерек нет; непр. — непрерывные сумерки.

Табл. 1 показывает, что самые короткие сумерки бывают на экваторе, в течение года практически не меняющиеся и равные 24 минутам, у полюсов, наоборот, сумерки могут быть очень продол-

жительными и длиться подряд несколько суток. На широте Ленинграда (60°) сумерки могут быть продолжительностью до двух часов, когда вечерние сумерки сливаются с утренними и получаются так наз. «белые ночи»; это бывает в июне — июле.

Продолжительность сумерек зависит и от состояния атмосферы; наблюдения показывают, что с увеличением относительной влажности сумерки становятся более продолжительными.

Большая или меньшая запыленность атмосферы также оказывает влияние на продолжительность сумерек; особенно продолжительны они бывают после сильных вулканических извержений, когда в верхних слоях атмосферы может быть взвешено большое число мельчайшей вулканической пыли, являющейся дополнительными центрами для рассеивания солнечного света. Так, в конце 1912 и в 1913 гг. у нас наблюдались очень продолжительные сумерки, как следствие извержения вулкана Ктмай в июне 1912 г. на Аляске.

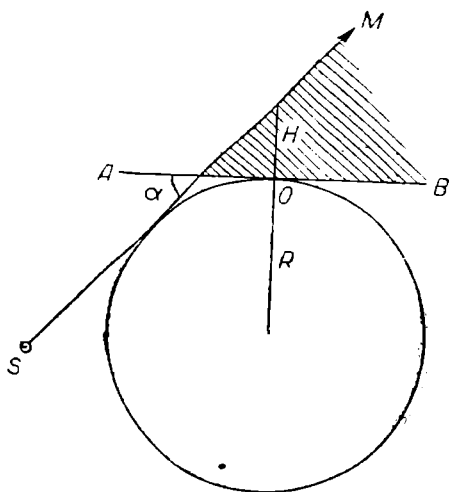
Все сказанное выше о продолжительности сумерек относилось к безоблачному небу. Наличие на небесном своде облаков может значительно влиять на продолжительность сумерек как в сторону увеличения при тонких, высоких облаках, так и в сторону уменьшения при плотных облаках низких форм.

До последнего времени изучением освещенности во время сумерек занимались мало; это объясняется тем, что при начале вечерних сумерек или при конце утренних, освещенность меняется очень быстро и визуальными фотометрами

ТАБЛИЦА 1

Продолжительность гражданских сумерек на первое число каждого месяца

Широта	М е с я ц ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0°	24	24	23	23	24	24	24	24	23	23	23	24
20	26	25	24	24	25	27	26	27	25	24	25	26
40	33	31	30	30	32	36	37	33	30	30	31	33
60	63	52	46	54	60	98	120	67	50	45	49	59
80	H	H	155	Непр.	D	D	D	D	Непр.	132	177	H
90	H	H	H	Непр.	D	D	D	D	D	Непр.	H	H



Фиг. 1. Схема происхождения сумерек.

очень трудно с достаточной точностью следить за изменением освещенности.

Применение для измерения освещенности фотоэлементов значительно облегчило работу, особенно фотоэлементов вентильного типа, из которых особенно пригодным для измерения освещенности является селеновый фотоэлемент, так как его спектральная чувствительность очень близко подходит к такой же чувствительности глаза человека.

Как уже указано было раньше, по мере того как солнце все более и более погружается под горизонт, из освещения выключаются все более и более высокие слои. Зная угол понижения солнца под горизонт, можно без особого труда вычислить высоту в зените места наблюдения тех слоев атмосферы (нижняя граница), которые еще освещены солнцем.

На фиг. 1 показана схема такого вычисления.

Обозначения на этом рисунке такие: R — радиус земли; O — место наблюдения; AB — горизонт; S — положение солнца под горизонтом при угле α ; SM — луч солнца, касательный к земной поверхности; H — высота нижней границы атмосферы, освещенной солнечными лучами; заштрихованная площадь — затемненная часть атмосферы.

Зная размер радиуса земли R и угол α , нетрудно вычислить высоту H .

В 1934 г. J. Lugeon (5) в Польше были составлены и опубликованы таблицы, дающие высоту H для любого дня года и для любой широты. Эти прекрасные таблицы значительно облегчают труд вычисления высот H .

Изучение сумеречной освещенности систематически производится у нас в Союзе, в Слуцке, под Ленинградом. Приемником служит селеновый фотоэлемент, расположенный горизонтально на башне Института актинометрии и атмосферной оптики. Фотоэлемент заключен в оправу, покрытую матовым стеклом. Получающийся от действия света фототок по проводам идет в подвал, где величина его записывается стенным гальваногографом, дающим точку через каждые 30 сек.; запись происходит на непрерывной ленте. Гальваногограф — от актинографа Volochine'a. Часовой механизм для записи сумерек был переделан так, что 1 час на ленте соответствует 75 мм, благодаря чему можно с достаточной точностью получать величину освещенности через каждые 30 сек. Для того чтобы максимально использовать чувствительность установки, устроено приспособление, которое позволяет снижать чувствительность установки (или, наоборот, повышать ее) с таким расчетом, чтобы запись не выходила за пределы бумаги.

На приводимой здесь фиг. 2 дана запись сумеречной освещенности, полученной описанной выше установкой утром 30 декабря 1936 г. На фигуре видны три отрезка кривых: I — соответствует чувствительности 1 мм = 0.72 люкса; II — 4.8 люкса; III — 10.6 люкса; таким образом, можно с одинаковой точностью изучать изменения освещенности при различных абсолютных ее величинах.

При безоблачной погоде сумеречная освещенность кроме величины погружения солнца под горизонт или, иначе, высоты освещаемой солнцем атмосферы, будет также зависеть от прозрачности атмосферы и отражающей способности (albedo) земной поверхности. Уменьшение прозрачности атмосферы будет способствовать увеличению рассеяния солнечного света и, следовательно, большей интенсивности освещенности.

Отражательная способность земной поверхности имеет следующее значение. Рассеянный свет от атмосферы падает на земную поверхность, частично отражается от нее и, вторично рассеявшись атмосферой, опять достигает земной поверхности и, следовательно, своим наличием увеличивает имеющуюся освещенность. В этом случае особенно большое значение имеет наличие снегового покрова.

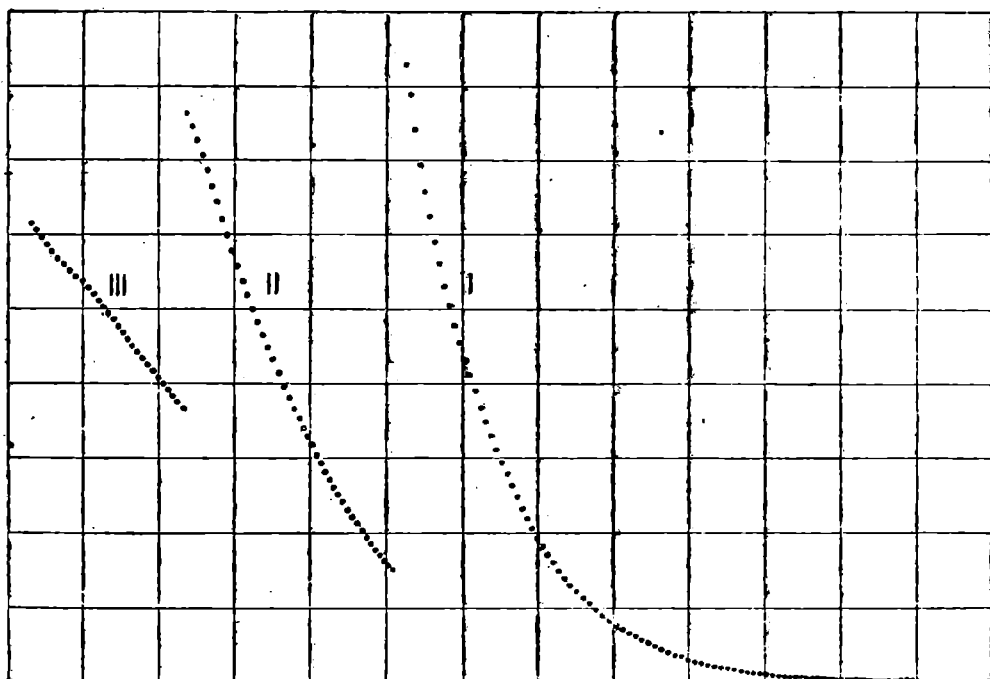
Измерения освещенности во время вечерних сумерек показывают, что в первые моменты, следующие после погружения солнца под горизонт, освещенность уменьшается быстро, но, чем дальше, тем уменьшение освещенности происходит медленнее. Такая картина получается и для безоблачного неба и для облачного; только в последнем случае большую часть освещенность по величине меньше и изменяется менее правильно.

В качестве примера привожу табл. 2, в которой указано изменение сумеречной освещенности для двух случаев: 18 ноября 1936 г. — утренние сумерки при безоблачном небе и 23 декабря

1936 г. — вечерние сумерки при небесном своде, полностью покрытом слоистыми облаками. Как в том, так и в другом случае снегового покрова на земле не было.

Таблица эта построена следующим образом. В первом столбце дана высота нижней границы (в зените) атмосферы, освещенной еще солнечными лучами (H). Во втором — время (t) от конца — начала сумерек (восход — заход солнца) до момента, когда нижняя граница освещенной части атмосферы находилась на указанной в первом столбце высоте; время дано в минутах. В третьем — соответствующая освещенность горизонтальной поверхности в люксах (I_x). В четвертом и пятом столбцах — то же, что и во втором и третьем, только для 23 декабря.

Из табл. 2 видно, что для 18 октября, т. е. при безоблачном небе, в момент восхода солнца освещенность была 630 люксов. Освещенность в 1 люкс была за 62 мин. до восхода солнца, когда высота нижней границы освещенной частицы атмосферы была 35 км. При пасмурном небе 23 декабря при положении



Фиг. 2. Запись сумеречной освещенности 30 декабря 1936 г. с 7 час. 40 мин. до 9 час. 8 мин.

ТАБЛИЦА 2
Сумеречная освещенность

H, км	18 октября		23 декабря	
	t, мин.	lx	t, мин.	lx
0 . . .	0	630	0	185
1 . . .	10	342	15	88
2 . . .	14	240	19	56
3 . . .	18	178	22	41
4 . . .	21	140	24	34
5 . . .	24	111	27	27
6 . . .	26	87	30	22
8 . . .	29	55	35	14
10 . . .	32	38	39	9
12 . . .	36	26	42	6
14 . . .	38	19	45	4
16 . . .	40	13	48	3
18 . . .	43	9	52	2
20 . . .	46	6	55	1
25 . . .	50	4	58	1
30 . . .	55	2		
35 . . .	62	1		

солнца на горизонте освещенность была только 185 люксов, т. е. в 3.4 раза меньше, что произошло за счет потемняющего действия плотных облаков St. Освещенность в один люкс была через 55 мин. после захода солнца при высоте нижней границы освещенности солнцем атмосферы 20 км.

При безоблачном небе сумеречная освещенность меняется очень плавно, причем она особенно сильно меняется при небольших погружениях солнца под горизонт, когда из освещенности выключаются наиболее плотные и засоренные, а следовательно, и наиболее сильно рассеивающие свет массы воздуха.

На сколько велико значение влияния нижних слоев на величину сумеречной освещенности, хорошо видно из табл. 3, в которой даны величины освещенности в утренние сумерки 18 октября 1936 г., при безоблачном небе. В этой таблице обозначения H и lx такие же, как и в табл. 2, а Δlx дает изменение освещенности при изменении высоты нижней границы освещенной части атмосферы на 1 км.

При выключении из освещенности первого километра атмосферы, прилегающей к земной поверхности, освещенность уменьшилась на 288 люксов, т. е. почти вдвое; от пятого до шестого

ТАБЛИЦА 3
Сумеречная освещенность 18 октября 1936 г.

H	lx	Δlx	H	lx	Δlx
0 . . .	630		16 . . .	13	3
1 . . .	342	288	17 . . .	11	2
2 . . .	241	101	18 . . .	9	2
3 . . .	178	63	19 . . .	8	1
4 . . .	140	38	20 . . .	7	1
5 . . .	111	29	21 . . .	6	1
6 . . .	87	24	22 . . .	5	1
7 . . .	69	18	23 . . .	4	0
8 . . .	55	14	24 . . .	4	1
9 . . .	45	10	25 . . .	3	1
10 . . .	37	8	26 . . .	2	1
11 . . .	31	6	27 . . .	1	0
12 . . .	26	5	28 . . .	1	0
13 . . .	22	4	29 . . .	1	0
14 . . .	19	3	30 . . .	1	0
15 . . .	16	3			

километра — на 24 люкса, а от двадцатого до двадцать первого — только на один люкс.

Изучением сумеречной освещенности занимались только в последние годы, и поэтому мы имеем еще мало наблюдательного материала, чтобы судить о влиянии на освещенность различных метеорологических факторов; а из приведенных примеров видно, что это влияние может быть очень значительным (облачность).

Необходимо изучение сумеречной освещенности поставить в различных климатических условиях; первые же годы систематических наблюдений дадут нам очень ценный материал как в научном, так и в практическом отношении.

Слуцк, март 1937 г.

Л и т е р а т у р а

1. В. Г. Фесенков. О строении атмосферы (фотометрический анализ сумерек). Тр. Гл. Росс. Астр. обс., т. II, 1923.—2. Н. М. Штауде. Фотометрические наблюдения сумерек как метод изучения верхней стратосферы. Тр. Ком. по изуч. стратосф. при Акад. Наук СССР, т. I, 1936.—3. И. Н. Ярославцев. Результаты наблюдений над сумеречной освещенностью в Слуцке летом 1927 г. Журн. геофиз. и метеор., т. IV, вып. 2, 1929.—4. K. Schütte. Der Verlauf der bürgerlichen Dämmerung auf der ganzen Erde mit besonderer Berücksichtigung der Polargebiete. Meteor. Ztschr., № 2, 1936.—5. J. Lugeon. Tables crépusculaires. Warszawa, 1934.

ОЗЕРА КЕЛЬСКОГО ПЛАТО

Л. И. МАНУАШВИЛИ

Ни один из высокогорных уголков Большого Кавказа не имеет такого обилия озер, как Кельское вулканическое плато (Грузия), находящееся частью в пределах Ленингорского района Юго-Осетинской автономной области, частью же в Казбекском районе. Эти озера, общее число которых, не считая мелких моренных озер Магран-Двалети,¹ превышает 20 и которые созданы соединенной работой вулканизма и оледенения, служат украшениями ландшафта этого сурового района, заваленного глыбами лавы и лишь кое-где покрытого альпийской растительностью.

Летом 1936 г., при производстве геоморфологических исследований в районе Кельского плато, автору пришлось посетить 19 озер, разбросанных в истоках рр. Ксани и Белой Мтиулетской Арагвы. Учитывая почти полное отсутствие сведений об этих озерах в литературе, мы решаемся выступить с настоящей статьей, задача которой заключается в кратком изложении результатов наших довольно беглых наблюдений над озерами Кельского плато и некоторых соображений практического характера, возникших на месте.

Озеро Келис-тба

Это озеро как по величине, так и по красоте занимает среди озер Кельского плато, безусловно, первое место. На картах оно обозначено под совершенно чуждым местному населению названием «Кёль». Правильнее называть его «Кели», еще лучше — «Келис-тба». По-грузински «кели» означает шею, а «тба» — озеро. Форма самого озера имеет большое сходство с очертаниями человеческой шеи, и все же не это обстоятельство послужило поводом к тому, чтобы дать озеру название «Келис-тба». Мтиулы, живущие в верховьях Белой Арагвы

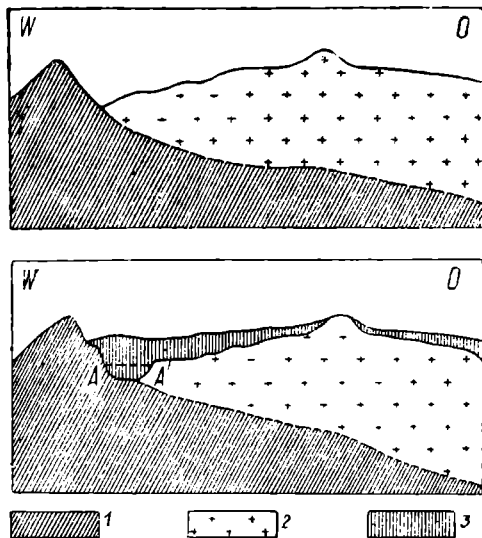
и пасущие летом свои стада на Кельском плато, определяют названием «Магран-Двалетис кели» (Магран-Двалетский перевешеек) перевальный гребень, через который проходит тропа с оз. Келис-тба в осетинское селение Эрман. От названия перевала произошло название озера — «Келис-тба», что переводится как «Озеро у перевешейки».

Зеркало Келис-тба по данным одноверстной межевой съемки находится на высоте 2920 м над ур. м. Залегая в не очень глубокой котловине, озеро ограничено с запада изумрудными альпийскими лугами, а с востока — каменистой поверхностью Кельского лавового плато. Келис-тба — одно из красивейших озер Кавказа. В течение 15 дней лагерь нашей экспедиции стоял на восточном берегу Келис-тба, и все же мы не устали им любоваться. Утром, при безоблачной погоде, озеро имело густосиний, свойственный высокогорным озерам оттенок, подчеркиваемый свежей зеленью одевающей склоны хребта Кели травы. Но нам пришлось видеть его и совершенно иным: во время бури озеро чернело, и довольно крупные волны с белыми от пены гребнями атаковали скалистый восточный берег. Бывали ночи, когда плеск прибоя и стук перебрасываемых им угловатых камней мешали нам заснуть.

Озеро имеет в плане форму человеческой шеи, вернее — форму топора с короткой ручкой, причем «лезвие» топора обращено на запад, а «рукоятка» вытянута к югу. Северная, широкая, часть озера помещается в круглой котловине. Эта часть озера имеет три неглубоко заходящих залива. Южная же часть Келис-тба напоминает фиорд с более высоким и крутым западным бортом. Площадь водосбора равна около 12 кв. км.¹ За исключением восточного побережья, сложенного лавами (ан-

¹ Магран-Двалети — грузинское историческое название области истоков р. Большой Лиахвы, в частности водораздела между Эрманской и Эдисской долинами.

¹ А не около 8 кв. км, как это принимается в «Справочнике по водным ресурсам Закавказья», изданном в 1935 г.



Фиг. 1 и 2. 1 — верхнеюрская свита, 2 — лавы, 3 — ледник вюрмской эпохи, AA1 — уровень озера Келис-тба.

дезитодациты и трахитациты по Ф. Ю. Левинсон-Лессингу), вся котловина озера находится среди верхнеюрских мергелей и известняков, содержащих пачки черных глинистых сланцев. Береговые отложения озера по восточному берегу представлены крупными угловатыми обломками лав, которые получают в процессе выветривания западного крутого края лавового плато и, осыпаясь в озеро, выравниваются прибоем. Западный же берег покрыт песком, местами с примесью суглинка. Ширина прибрежной пологой платформы — своего рода миниатюрного шельфа, колеблется в пределах 2—10 м. Что касается глубины озера, последняя, насколько нам известно, еще точно не измерялась. Судя по строению озерного дна в его видимой части, можно предполагать глубины до 30—40 м.

Происхождение Келис-тба на основании геоморфологического изучения его окрестностей представляется следующим образом. Прежде всего несомненно, что депрессия, занимаемая озером, возникла после образования лавового плато, и поэтому нельзя согласиться с мнением некоторых исследователей, рассматривающих эту депрессию как древнюю речную долину, преграждение которой лавовым потоком вызвало скопление воды и образование озера. Нам кажется

гораздо более приемлемой иная схема процесса образования Келис-тба. В рис-вюрмскую межледниковую эпоху, в связи с предвюрмским орогеническим циклом, излившиеся в большом количестве лавы заполнили древнюю продольную долину Белой Арагвы. Распространившись по всем направлениям, лавовые потоки встретили на западе и юге препятствия в виде хребта Кели и Арх. Между краем приостановленного и затем застывшего лавового покрова и названными хребтами создались длинные и узкие ложбины. В вюрмскую ледниковую эпоху плато подверглось оледенению, в результате чего депрессия между хребтом Кели и западным краем лавового плато была превращена в трог (фиг. 2). После максимальной фазы вюрма ледники начали отступать, сбрасывая конечные морены. Там, где сейчас из оз. Келис-тба вытекает р. Ксани, остановка ледника была, повидимому, особенно длительной, вследствие чего трог в этом месте оказался загражденным скоплениями моренного материала. Не исключена возможность и наличия под валунным песком лавового ригеля. В настоящее время моренная плотина озера сильно размыта и сглажена.

Террасы, которые имеются на склонах, окружающих озеро, имеют либо ледниковое происхождение, представляя «плечи трога» (по западному побережью, на склонах хребта Кели), либо являются первоначальными уступами лавового плато и существовали задолго до образования озера. Конечно, ни одна из этих террас не может служить показателем древнего более высокого уровня воды в Келис-тба. Исключением является лишь самая нижняя терраса, которая прослеживается вдоль большей части западного побережья, возвышаясь, примерно, на 6 или 8 м над современным водным зеркалом. Там, где терраса пересекается эрозионными ложбинками, можно видеть, что она прикрыта слоем озерного суглинка. Таким образом представляется очевидным, что не так давно уровень Келис-тба был на 6 или 8 м выше, чем в данное время. Понижение уровня продолжается и поныне вследствие размывающей деятельности р. Ксани в месте ее истечения из озера.

Озеро получает воду не только за счет дождей и тающего до конца августа снега, но также и путем поступления грунтовых вод из водоносной верхнеюрской карбонатной толщи. На всем протяжении западного побережья со склонов хребта Кели стекают ручьи, питающиеся из родников. Наиболее мощными среди них являются: южный приток, стекающий со склонов горы Кного (3295 м) и впадающий в западный залив, и северный ручей, протекающий вдоль хребта Кели мимо подножия Эрманского перевала (3150 м). Большая часть воды, которую несет северный ручей, течет не по поверхности каменистого русла, а фильтруется через выполняющий долину рыхлый материал эллювиального и моренного происхождения. В период уменьшенного расхода воды в реке — осенью, русло на большом протяжении сверху пересыхает, и фильтрующаяся вода появляется на поверхности лишь при выходе на дельту или конус выноса, заполнивший часть северного залива Келис-тба. Кроме западных и северного притоков в озеро поступает вода из истоков, находящихся на северо-восточном побережье у древней морены, вторгающейся в северный залив. Эти источники, дающие изумительно прозрачную и студеную воду, питаются, повидимому, из известняков, скрытых под западным краем лавового плато. Впадая в озеро, холодная вода источников опускается и течет по дну озера по вырытому ею же подводному руслу.

Жизнь Келис-тба мало известна. Находящийся в нашем распоряжении ограниченный материал, представляющий отчасти результат экспедиционных наблюдений, а частично опирающийся на устные сообщения жителей ближайших долин и посещавших озеро исследователей, мы все же позволяем себе опубликовать в виду полного отсутствия в литературе сведений о режиме оз. Келис-тба.

Сток из озера происходит посредством р. Ксани, вытекающей из южного конца озера. Колебания уровня воды в Келис-тба быстро и резко отражаются на режиме Ксани. При высоком уровне озера Ксани довольно полноводной рекой струится через моренный порог, проходит расстояние около 2 км по долине, раз-

работанной вдоль западного края лавового плато и затем через узкие эрозионные «ворота», прорезанные в гребне Архского хребта, падает в Жамурскую долину высокими водопадами. При низком же уровне воды в озере Ксани несет гораздо меньше воды. В это время сток из озера на поверхности незаметен, так как вода фильтруется через рыхлые моренные и флювиогляциальные отложения, выполняющие долину, и появляется на поверхности лишь на расстоянии 1—1,5 км от озера. Такие изменения в режиме Ксани весьма часты, так как уровень Келис-тба, отражающий метеорологическую обстановку, подвержен значительным изменениям. Нам, напр., 6 сентября 1936 г. пришлось быть свидетелями того, как северный ветер, с большой скоростью гнавший воду к южному концу озера, выплеснул за одну ночь из Келис-тба приблизительно 250 000 куб. м воды и понизил его уровень на 20—25 см. В результате этого бывшая накануне многоводной р. Ксани к утру исчезла, и лишь экскурсия к Архскому хребту убедила нас в том, что подземный сток продолжается. Максимум расхода Ксани имеет в мае—июле, когда на Кельском плато и хребте Кели интенсивно тает снег. В это время озеро имеет высокий уровень.

По сообщениям местных жителей озеро замерзает в конце ноября и покрыто льдом до последних чисел апреля. Однако лед в середине озера не настолько толст, чтобы по нему можно было проходить. Очевидно, грунтовая вода, поступающая в озеро из источников, снабжает его некоторым количеством тепла и мешает промерзанию воды на большую глубину.

В начале июня ежегодно происходит оригинальное явление, которое местные жители называют «падением Ксани». Мощный поток воды, смешанной с осколками озерного льда, внезапно вырывается из Келис-тба и через каньон в Архском хребте с потрясающим грохотом низвергается в Жамурскую долину. «Падение Ксани» вызывает сильное наводнение, наносящее большой ущерб хозяйству населения всей Ксанской долины. В селениях Багини, Горга и других осетинских аулах, расположенных в Жамур-

ской долине, многие старики помнят особенно мощные, катастрофического масштаба, наводнения, вызванные прорывом Келис-тба. Сейчас трудно судить о механизме этих прорывов, но, повидимому, большую роль в них играет зимний ледяной покров озера.

Измерения температуры озера на глубине 30 см у восточного берега Келис-тба показали следующее.

В течение трех дней (27—29 августа), при отменно ясной и безветренной погоде температура озера в прибрежной полосе испытывала правильные колебания: в 9 час. утра она равнялась всегда 8°C , к 3 час. пополудни повышалась до 13° и держалась на этом уровне до 7 час. вечера, после чего быстро падала, достигая в 9 час. всего лишь $10.5\text{—}11^{\circ}$. После 29 августа погода испортилась: небо затянулось тучами, над Кельским плато стлался туман, по вечерам поднимался сильный ветер. В течение всех ненастных дней колебания температуры озера носили беспорядочный характер, отражая собой изменения облачности и солнечного облучения.

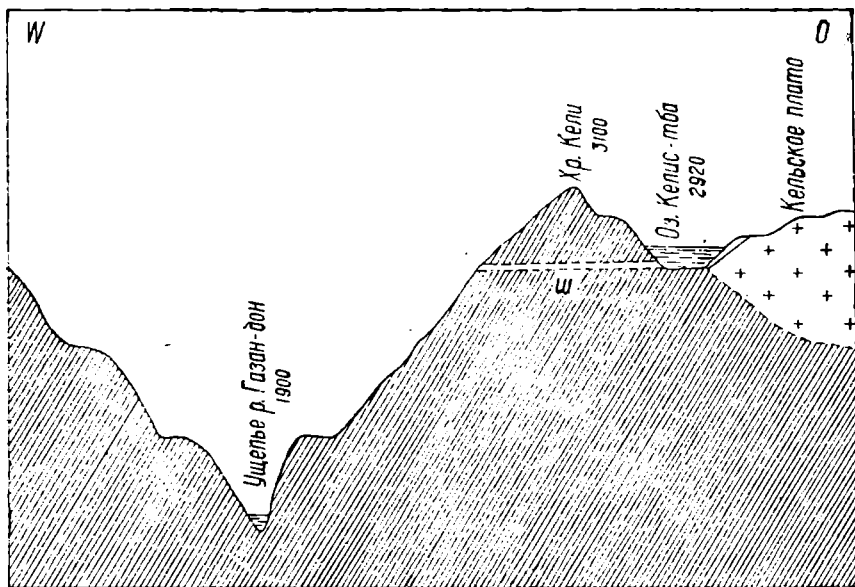
7 сентября после ясной, но бурной ночи, в 9 час. утра, термометр показал минимальную из наблюдаемых нами температур, а именно 3.5° . 8 сентября, когда вновь установилась тихая солнечная погода, в 3 часа пополудни вода имела 12° , т. е. на 1° ниже температуры, бывавшей в этот же час десятью днями раньше. Очевидно, в этом сказалось общее осеннее похолодание атмосферы. Сопоставляя температуры воды с температурами воздуха, можно было легко заметить, что, начиная с 8—9 час. вечера до 10—11 час. утра, вода в озере (близ берега, разумеется) теплее воздуха, днем же — наоборот.

Прозрачности, чистоте и вкусовым качествам воды Келис-тба могут позавидовать системы водоснабжения многих городов. Фауна озера — очень бедна. Неспециалисту трудно дать определения видов тех мелких живых и мертвых насекомых, которые плавают в некоторых частях прибрежной полосы. Все исследователи, изучавшие Келис-тба, утверждают, что это озеро совершенно лишено ихтиофауны. Повидимому, это мнение правильно. Правда, нам при-

шлось видеть у южного берега озера единственную рыбешку, но кажется вероятным случайность ее появления в оз. Келис-тба. Скорее всего эта рыбка вылупилась из икринки, занесенной сюда уткой (уток мы видели хотя и немного, но почти ежедневно). Причина отсутствия рыб в Келис-тба заключается в непроходимости р. Ксани для рыбы. Даже резвая высокогорная речная форель не в силах одолеть те естественные гигантские «пульверизаторы» (водопады), которые образует Ксани на южном склоне Архского хребта. Не исключена возможность того, что в Келис-тба удастся искусственное размножение холодоустойчивых пород рыбы, так как целый ряд высокогорных, надолго замерзающих озер Джавахетского плато, Армении, Ср. Азии и др. имеет довольно богатую ихтиофауну. Во всяком случае в порядке эксперимента было бы весьма интересно попытаться населить Келис-тба рыбой.

Чрезвычайно высокое положение оз. Келис-тба на плато, окруженном глубокими речными долинами, наводит на вполне естественную мысль об использовании вод озера для добычи дешевой электрической энергии. Тут в первую очередь приходится констатировать небольшие размеры озерного бассейна, а также сравнительную маловодность и неравномерный режим вытекающей из Келис-тба р. Ксани. Безусловно, крупное водохранилище здесь совершенно немыслимо устроить. Однако для небольшой гидроэлектрической установки местного значения здесь имеются все условия, а главное — возможность использовать колоссальную величину превышения Кельского плато над тальвегами ближайших долин. По предварительным наметкам, возможны два варианта.

1. На южном склоне Архского хребта, как уже было отмечено, Ксани низвергается водопадами. Величина падения реки на этом крутом участке, на протяжении всего лишь 2 км, достигает 600 м. Узость щели, по которой река прорывается через Архский хребет, позволяет без особых затрат перегородить эти «ворота» и использовать воды Ксани для гидроэлектрической установки с напорным водоотводом в верховьях Жамурской долины.



Фиг. 3. Ш — предполагаемое направление штольни.

2. Южная часть оз. Келис-тба отделяется от верховьев р. Малой Лиахвы очень узкой стеной хребта Кели. Уровень озера находится, как уже отмечалось, на абсолютной высоте в 2920 м. Между тем Малая Лиахва, вернее ее левый приток, отмеченный на картах под названием Газан-дон, протекает здесь на высоте всего лишь 1800—1900 м над ур. м. Таким образом на расстоянии около 1,5 км по прямой линии можно получить падение в 1000 м. Для этого придется провести через хребет Кели штольню длиной не больше 300—400 м. Начало штольни можно устроить на достаточной глубине для того, чтобы даже при замерзании поверхности озера вода поступала в штольню бесперебойно. Сооружение плотины к югу от озера, которая должна закрыть р. Ксани выход из озера и повысить уровень последнего на 15—20 м,¹ позволит регулировать расход водных резервов водохранилища (см. фиг. 3).

Озеро Цители-Хати

Южный (правый) борт Жамурской или Верхне-Ксанской продольной долины

¹ На большую величину повысить уровень озера почти невозможно, в виду небольшой высоты той части лавового плато, которая находится к юго-востоку от озера.

образован хребтом Пачура, который служит водоразделом между бассейном Ксани и истоками р. Пачурис-цкали, впадающей в Малую Лиахву. В западной части хребта Пачура, у подножия вулканического конуса Цители-хати (3035 м), расположены два озера, известные под названиями Цителихатских или Галавдурских озер. Оба озера находятся в цирках древних ледников — притоков большого альпийского глетчера, сползавшего по Жамурской долине. Воздвигшийся в вюрмскую ледниковую эпоху лавовый конус горы Цители-хати совершенно закрыл своей подошвой оба цирка. После того как ледники растаяли, во впадинах цирков скопилась вода, образовавшая два озера. Обширная котловина, занятая Большим Цители-хатским озером, загорожена ригелем, сложенным из крупнозернистых песчаников, образующих прослой в толще нижнемелового флиша, а также подошвой конуса вулкана Цители-хати. Последняя прикрыта моренным материалом, распространяющимся вниз в виде шлейфа по долине р. Галавдурдон. Уровень озера находится, по нашим барометрическим измерениям, на абсолютной высоте в 2750 м. Форма озера напоминает грушу, узкая часть которой обращена на север. Глубина озера может достигать 15 м.

Питание озера происходит:

1. За счет выпадающих в бассейне его атмосферных осадков — летних дождей и таяния зимнего снега до середины июля;

2. Путем поступления воды из источников, находящихся к югу от озера, и

3. В восточную часть Большого озера впадает ручей, вытекающий из Малого Цителихатского озера. Весной и в начале лета Большое Цителихатское озеро наполняет всю свою впадину и переливается через низкий ее край, питая один из истоков р. Галавдур-дон (приток Ксани). В августе видимый сток из озера прекращается, и вода, фильтрующаяся через уже упоминавшуюся морену, появляется в долине Галавдур-дона намного ниже.

Малое озеро находится к юго-востоку от Большого, располагаясь на 15—20 м выше последнего. Озеро имеет сток в виде ручья, который вытекает из западного его угла, течет вдоль линии контакта лав конуса горы Цители-хати с породами нижнемеловой флишевой толщи и, просачиваясь через рыхлые материалы, выполняющие русло, питает Большое озеро.

Вся котловина Малого озера заполнена озерным суглинком и илом.

Архские озера и др.

Пять небольших лазурных озер прилегают к озеру, прилегающему к озеру. Мекети к оз. Келис-тба. Эти озера помещаются во впадинах той широтной депрессии, северный борт которой образован уступом Кельского лавового плато, а южный — хребтом Арх. Поверхности озер находятся на высоте около 2850 м над ур. м., лишь крайнее с востока озеро (Грзели-тба) расположено на высоте 2650 м.

Архские озера имеют небольшие размеры. В период высокого стояния уровня (весной) озера сообщаются друг с другом посредством ручьев.

Из других озер Кельского плато должны быть упомянуты:

Озеро Моренное — минимальное озеро близ южного конца оз. Келис-тба, на левом берегу р. Ксани.

Котловина озера открывается на юг, где имеется невысокий моренный порог.

Арагвис-тавские озера находятся в восточной части лавового плато. Их три. Абсолютная высота — 2800 м.

Озеро Арчвебис-тба располагается в меридиональной депрессии, между хребтом Кели и лавовой грядой Мепис-кало, на высоте около 3150 м над ур. м. Это излюбленный водопой для серн, разгуливающих крупными стадами по Кельскому плато. Оно носит явные признаки усыхания, что должно быть поставлено в связь с исчезновением фирн-глетчеров, имевшихся еще сравнительно недавно на массивах хребтов Кели и Мепис-кало.

Озеро Ргвали-тба, находящееся у юговосточного подножия вулкана Кели, представляет совершенно круглый водоем, помещающийся в довольно глубокой, напоминающей маор впадине. Однако геологическое строение стен этой впадины заставляет отказаться от мысли считать озеро мааровым. Повидимому, в образовании оз. Ргвали-тба, как и всех озер Кельского плато, активная роль принадлежала деятельности льда.

Кроме перечисленных озер, по Кельскому плато разбросано еще около десятка мелких озер.

Резюмируя наш беглый обзор, мы можем сказать, что в хозяйственном отношении среди озер Кельского плато значительный интерес могут представить лишь озера Келис-тба и Цители-хати, как водоемы, в которых можно искусственно разводить выносливые против холода породы рыб. Кроме этого, как нами уже было отмечено, в районе оз. Келис-тба имеются благоприятные топографические условия для сооружения гидроэлектрической станции небольшой мощности. Эти условия могут быть эффективно использованы для снабжения электроэнергией селений Кного, Шалаури, Фараза, Багини, Горга, а также тех курортов и хозяйственных предприятий, которые должны в ближайшем будущем создаться в пределах Ленингорского, Джовского и Сталинского районов Автономной Юго-Осетинской области ССРГ.

ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ТОРФЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ И АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

Проф. И. А. МАКРИНОВ

При огромном распространении торфяников в СССР торф может быть наиболее доступным удобрением для наших полей; но, к сожалению, торф является слабым удобрением даже при большом содержании азота вследствие его инертности и малой удобоусвояемости его других составных частей; поэтому для достижения некоторого определенного удобрения торфа приходится вносить в почву огромное количество торфа — 38—40 т на га.

Современные приемы биологического воздействия на торф исчерпываются использованием его в качестве подстилки и в компостах, но прямых непосредственных методов бактериального воздействия на торф, с целью повышения его удобрительной эффективности, нет.

В предложенном мною способе обработки торфа при аэробных условиях смесью целлюлозных и азотфиксирующих бактерий происходит обильное размножение этих бактерий, увеличение содержания азота и превращение трудно усвояемых растением составных частей торфа в удобоусвояемые как в азотистой части, так в углеводах и битумах торфа. Такой торф может иметь огромное значение как удобрение для увеличения урожаев и поднятия производительности почв. Наш биологически обработанный торф уже описывался нами с микробиологической стороны,¹ в предлагаемой статье дается характеристика его со стороны происходящих в нем химических превращений.

Для наших опытов был взят поверхностный, слабо разложившийся, очень

однородный сфагновый торф из Лахтинского торфяника (ст. Ольгино, Приморская ветвь Октябрьской ж. д.). По микроскопическому исследованию он состоит главным образом из хорошо сохранившихся листьев и имеет следующий состав: сфагнум 55 %, эриофетум 30 %, гипнум 5 %, травянистых остатков 10 %; торф 15 % зрелости. Предыдущими нашими исследованиями над этим торфом было установлено, что при его биологической обработке на удобрение большое значение имеет нейтрализация его кислотности и обеспечение достаточным количеством фосфорно-калийных и магниевых солей в количестве 0.05—0.1 % от веса сухого торфа. Нейтрализация известью имеет решающее значение для успеха обработки, так как недостаток извести, также и излишек ее останавливают размножение *Azotobacter*'а и накопление азота, что видно из табл. 1.

Из таблицы видно, что влияние СаО очень велико, что наиболее благоприятная доза для данного торфа — между 2 и 4 % извести.

В дальнейшем нами будут рассмотрены изменения следующих групп органических соединений в обработанном и контрольном торфах:

1. Увеличение содержания общего азота.
2. Прибыль азота при учете траты органического вещества.
3. Формы азотистых соединений в обработанном и контрольном торфах.
4. Изменение углеводного комплекса в обработанном и контрольном торфах.
5. Изменение кислотного комплекса в обработанном и контрольном торфах.
6. Изменение битумов в обработанном и контрольном торфах.

¹ И. А. Макринов. К биохимизму и биодинамике разложения торфа при аэробных условиях. Архив биол. наук, т. 30, 1930; Симбиоз целлюлозных и азотфиксирующих бактерий при аэробном разложении торфа. Ibid., т. 30, вып. 2, 1930.

1. Прибыль общего азота в обработанном торфе по сравнению с контрольным. Общий азот определялся по Кьельдалю в сухой навеске. Особое

ТАБЛИЦА 1
Влияние извести на биологическую обработку торфа

Изменение кислотности (рН), микрофлоры и содержание азота во время обработки	Т о р ф о б р а б а т ы в а л с я			
	без извести	с 2% извести	с 4% извести	с 8% извести
Начальная рН	5.4 — 5.6	5.8 — 6.0	6.0 — 6.2	6.6 — 6.8
В середине процесса рН	5.9	6.8 — 7.0	6.8 — 7.1	6.8 — 7.0
В конце процесса рН	6.0	7.3	7.3	7.5
Микрофлора в конце обработки	Через 10 дней	Через 6—7 дней		Через 17 дней
	Azotob. — единичные клетки; целлюлозн. бакт. в небольшом количестве	Azotob. и B. radic. весьма многочисленны, хорошо окрашены. Целлюлозн. бакт. обильны		Клетки Azotob. уродливы, с начала процесса сильно вытянуты, в середине обработки более нормальны; количество небольшое
Содержание азота по разнице с контролем	0 } 0	0.18% } 0.185% 0.19% }	0.17% } 0.165% 0.16% }	0.05% } 0.075% 0.08% }
(Среднее из двух определений)				

внимание было обращено на получение средней пробы: из разных мест обработанной партии торфа брали пробы — в общей сложности до 500—1000 г, тщательно смешивали их и брали пробу для анализа в количестве 1.5—2.0 г. Трудности определения азота в торфе обуславливаются: а) его неоднородностью и б) химическими изменениями торфа при его высушивании до сухого состояния. В виду этого мы старались брать возможно большие навески и производить многократные определения.

Прибыль азота в обработанном торфе видна из табл. 2.

Из табл. 2 видно, что 1) количество азота сильно колеблется в различных пробах, что свидетельствует о крайней неоднородности этой среды; 2) торф обработанный содержит азота больше, чем необработанный — увеличение колеблется в пределах 0.16—0.19%; 3) прибыль азота значительно увеличивается при вычете из веса навески веса прибавленных в обработанный торф ми-

неральных солей — в этом случае прибыль азота равна 0.285 % ; 4) при обработке торфа по нашему способу без бактерий происходит некоторое очень незначительное увеличение азота (контрольный необработанный 0.7006 % N, контрольный обработанный без бактерий 0.64 % N без вычета солей и 0.74 % с вычетом солей; увеличение содержания азота обуславливается некоторой тратой органического вещества при обработке торфа по нашему способу.

2. Увеличение содержания азота в обработанном торфе по сравнению с необработанным, при учете траты органического вещества. Констатированные нами прибыли азота в обработанном торфе сравнительно с необработанным, естественно, возбуждают вопрос, на счет чего произошло это увеличение азота в обработанном торфе — за счет ли жизнедеятельности фиксаторов азота или вследствие траты органического вещества, сжигаемого бактериями при обработке торфа? Факт увеличения азота, сравнительно с контролем, в торфе, обрабо-

ТАБЛИЦА 2

Содержание общего азота в обработанном и контрольном торфе

	1-е исследование		2-е исследование	
	азот в ‰	среднее	азот в ‰	среднее
Торф контрольный	0.6410 0.7915 0.7441 0.6261	0.7006‰	0.67 0.74	0.71‰
Торф обработанный	0.8673 0.8500 0.7800 0.8400	0.8593‰	0.89 0.90	0.90‰
Торф обработанный; азот подсчитан с вычетом прибавленных минеральных солей	0.96 0.99	0.98‰	0.98 1.00	0.99‰
Торф, обработанный без бактерий . .	0.647 0.633	0.64‰	0.645 0.638	0.64‰

танном с заквасками, указывает, повидимому, на жизнедеятельность азотфиксирующих бактерий как на источник увеличения азота; но все же вопрос может быть решен непосредственным подсчетом азота в связи с учетом траты органического вещества: если, напр., до обработки 1 кг контрольного торфа при 0.70% азота содержит 7 г азота, то после обработки будем иметь уже, напр., 900 г торфа, который при 0.90% азота содержит 8.1 г азота, а не 9 г, как можно бы принять, если не учитывать потерь органических веществ. Это исследование представляется очень сложным в виду крайней неоднородности торфа при производстве различных анализов (определение сухого веса, окисление при подсушивании, распад, улетучивание различных продуктов и пр.). Имея в виду посвятить этому важному вопросу особое исследование, в настоящей работе помещаем несколько данных.

1-й опыт

Взято контрольного торфа 1 кг, который при пересчете на сухую навеску весил 814.96 г. с содержанием общего азота = 0.71%.

После обработки без заквасок, при пересчете также на сухую закваску, этот торф весил 758.12 г, т. е. потерял 56.84 г., но азота сохранил 0.74%.

Следовательно, будем иметь азота:

До обработки $814.96 \times 0.71 = 5.78$ г N

После обработки без бактерий $758.12 \times 0.74 = 5.61$ »

Разница 0.17 г N

Таким образом, при обработке торфа без заквасок нет прироста азота, а есть некоторая потеря, равная 0.17 г N на 814.96 г. торфа, что составляет 0.02% N и содержится в пределах ошибки анализа. При параллельной обработке торфа с заквасками (Azotob. + целлюлозные бактерии) мы получим следующие данные:

1 кг торфа до обработки при пересчете на сухую навеску весит 814.74 г с содержанием азота 71%.

После обработки с заквасками эта же порция торфа весила 727.7 г, т. е. он потерял в весе 87.67 г, но теперь он содержит азота 0.923%.

Следовательно, будем иметь количество азота:

До обработки $814.74 \times 71 = 5.78$ г

После обработки с заквасками $727.07 \times 0.923 = 6.71$ »

Разница +0.93 г

Прибыль азота

0.93 г на 817.74 г

торфа или +0.114% N

2-й опыт

Взято контрольного торфа 1 кг, который при пересчете на сухую навеску весил 816.15 г, при содержании азота 0.7%.

После обработки без заквасок, при пересчете также на абсолютно-сухую навеску, эта порция

торфа весила 759.1 г., т. е. торф потерял 57.05 г, но азота содержит 0.766 %, следовательно, будем иметь азота:

До обработки . . . $816.15 \times 0.7 = 5.71$ г
После обработки без
заквасок $759.12 \times 0.766 = 5.78$ »
Разница +0.07 г

Увеличение азота = 0.07 г. на 816.15 г. торфа равно почти 0, так как усвоения азота не было.

При параллельной обработке того же торфа с заквасками были получены следующие данные: 1 кг торфа до обработки при пересчете на сухую навеску весил 815.66 г, с содержанием азота 0.7 %; после обработки с заквасками, такую же при пересчете на сухую навеску, эта порция торфа весила 727.4 г., т. е. она потеряла органического вещества 88.26 г., но азота содержала 0.985 %. Таким образом имеем:

Азота до обработки . . $815.66 \times 0.7 = 5.71$ г
После обработки с за-
квасками будем
иметь азота $727.4 \times 0.985 = 7.16$ »
Разница +1.45 г

Следовательно, прибыль азота равна 1.45 г. на 815.66 г. торфа, или 0.177%.

Результаты этих опытов можно выразить в табл. 3.

Эти опыты дали согласные результаты: 1) при обработке торфа по нашему способу, но без заквасок, происходит потеря органического вещества, но, благодаря некоторой прибыли азота, конечное количество азота остается без изменения; 2) наоборот, при обработке с заквасками происходит гораздо более значительная потеря органического вещества, но зато и более значительная прибыль азота, что в общем привело к увеличению прибыли азота исключительно за счет азота воздуха благодаря жизнедеятельности азотфиксирующих бактерий.

3. Формы азотистых соединений в обработанном и контрольном торфах. В числе азотистых продуктов в обработанном торфе были найдены свободный и поглощенный аммиак и нитраты.

а) С в о б о д н ы й и п о г л о щ е н н ы й а м м и а к. Определение свободного аммиака производилось в водной вытяжке, а поглощенного аммиака в той же порции извлечением раствором KCl при отношении торфа к воде и к раствору KCl, как 1 : 30 и с последующим

ТАБЛИЦА 3

Прибыль азота при биологической обработке торфа на удобрение с учетом траты органического вещества

До обработки

Название материала	Навеска воздушно- сух. торфа, в г	Сухая навеска, в г	% содержание N	Общее колич. N, в г
Контрольн. торф 1 образец	1 кг	814.96	0.71	5.78
» » 2 »	1 »	814.74	0.71	5.78
» » 3 »	1 »	816.15	0.7	5.71
» » 4 »	1 »	815.66	0.7	5.71

После обработки

Название материала	Сухая навеска, в г	Потеря в весе при обработ., в г	% содержа- ние N	Общее колич. N, в г	Разница, в г	Разница, в %
Торф 1 образ., обработанный без бактер.	758.12	56.84	0.74	5.61	-0.17	-0.02
Торф 2 образ., обработанный с бактер.	727.07	87.67	0.923	6.71	+0.93	+0.114
Торф 3 образ., обработанный без бактер.	759.1	57.05	0.766	5.78	+0.07	+0
Торф 4 образ., обработанный с бактер.	727.4	88.26	0.985	7.16	+1.45	+0.177

ТАБЛИЦА 4

Количество свободного и поглощенного аммиака, в мг, на 100 г сухого торфа

Название материала	Свободный аммиак		Поглощенный аммиак	
	общее количество жидкости, в куб. см	количество свободного NH_3 , в мг, среднее из двух определ.	общее количество 30% раствора KCl , в куб. см	количество поглощенного NH_3 , в мг, среднее из двух определ.
Торф необработанный	2330	57.89	2350	116.37
Торф обработанный	5200	92.91	3060	120.44

промыванием до полного исчезновения аммиака в промывной воде по реактиву Несслера. Результаты видны из табл. 4.

Таблица показывает, что количество свободного аммиака в обработанном торфе возрастает почти вдвое по сравнению с контролем, а количество поглощенного аммиака повышается незначительно.

С. Н. Виноградский, впервые высказавший предположение об образовании NH_3

в процессе усвоения свободного азота воздуха, впоследствии экспериментально показал накопление аммиака в культурах *Azotobacter'a*.

б) Н и т р и т ы и н и т р а т ы: Присутствие нитритов и нитратов определялось по методу Грюнвальд-Ляжу; результаты видны из табл. 5.

Из таблицы видно, что нитриты отсутствуют в контрольном и обработанном торфах, а нитраты находятся только в

ТАБЛИЦА 5

Количество нитритов и нитратов в обработанном торфе и в контрольном, в мг, на 100 г абсолютно-сухого торфа.

Название материала	1-е определение		2-е определение		3-е определение	
	нитриты, в мг	нитраты, в мг	нитриты, в мг	нитраты, в мг	нитриты, в мг	нитраты, в мг
Торф контрольный	Реакция с дифенил-амином отрицат.	Нет	Реакция с дифенил-амином отрицат.	Нет	Реакция с дифенил-амином отрицат.	Нет
Торф обработанный		42.28		43.63		42.76

ТАБЛИЦА 6

Количество общего азота в обрабатывающей жидкости и в торфе после его обработки

Название материала	Общий азот в воде, в ‰	Среднее	Общий азот в торфе, в ‰	Среднее
Торф контрольный	0.0606 0.0688	0.0646	0.61 0.59	0.60
Торф обработанный	0.125 0.125	0.125	0.80 0.85	0.83

ТАБЛИЦА 7

Соотношение углерода и азота, перечисленных на беззольную навеску

Название материала	1-е исследование			2-е исследование		
	количество общего азота на беззольную навеску, в %	углерод на беззольную навеску, в %	отношение азота к углероду	количество общего азота на беззольную навеску, в %	углерод на беззольную навеску, в %	отношение азота к углероду
Торф контрольный . . .	0.7115	39.61	1 : 55.67	0.728	60.75	1 : 69.6
Торф обработанный . .	0.9984	42.37	1 : 42.43	0.960	52.72	1 : 54.9

обработанном торфе. Какое количество азота находится в обработанном торфе и какое уходит в обрабатывающую жидкость, видно из табл. 6.

Из таблицы видно, что количество азота в обрабатывающей жидкости торфа, обработанного с заквасками, вдвое больше, чем в контрольной жидкости.

Можно допустить, что азотистый запас «обработанного» торфа состоит: а) из белковых веществ (бактериальные клетки), б) из летучих азотистых соединений (NH_3) и в) из нитратов.

4. Определение соотношения углерода и азота в обработанном торфе сравнительно с контрольным. Вопрос о возможности уменьшения (сужения) отношения углерода и азота в торфе является очень важным для суждения о степени и характере разложения торфа при его обработке. При всех попытках биологической обработки торфа до сих пор не удавалось достигнуть указанного сближения С и N. Поэтому с этой точки зрения представляется весьма интересным вопрос об изменении соотношения С и N в обработанном торфе. Работа проводилась с одним и тем же торфом в разных лабораториях разны-

ми лицами. Углерод определяли по Кнопу. Результаты видны из табл. 7.

Из приведенных данных видно, что соотношение азота и углерода в обработанном и контрольном торфе дает большое расхождение в показателях, обусловливаемое, вероятно, крайней неоднородностью торфа и обстановкой работы в двух различных лабораториях; но все же в обоих случаях получился по существу одинаковый результат, — а именно уменьшение или сужение отношения азота к углероду в обработанном торфе сравнительно с контрольным.

На основании изложенного о свойствах торфа, обработанного целлюлозными и азотфиксирующими бактериями, мы приходим к выводу: 1) в обработанном торфе происходит увеличение содержания азота, обусловливаемое не только тратой органического вещества торфа, но и усвоением свободного азота воздуха (табл. 3), 2) в обработанном торфе можно констатировать увеличение против контроля легко усвояемых форм азота (NH_3 — свободного и поглощенного) (табл. 4), 3) в обработанном торфе появляются новые легко усвояемые фор-

ТАБЛИЦА 8

Изменение углеводного комплекса обработанного торфа сравнительно с контрольным

Название материала	Сырая клетч.	Чистая клетч.	Гемицеллюлоза	Лигнин	Холодн. вод. выт.	Горячая выт.	Зольность
Торф контрольный	48.64	27.34	32.05	11.92	1.13	2.07	1.79
Торф обработанный	43.87	19.16	13.96	14.34	1.27	1.71	26.94

мы азота в виде нитратов, обычно отсутствующих в торфе (табл. 5), 4) в обработанном торфе можно наблюдать уменьшение, сужение отношения углерода к азоту (табл. 7). На основании этих особенностей обработанного торфа мы назвали его «биоазотированным» торфом.

Переходим теперь к изменениям углеводного и кислотного комплексов и битумов торфа.

5. Изменение углеводного комплекса обработанного торфа сравнительно с контрольным. В углеводном комплексе мы определяли: сырую клетчатку по Геннебергу и Штоманну, чистую клетчатку по Шульце, лигнин, гемицеллюлозу и вещества, извлекаемые из торфа холодной и горячей водой. Результаты этих исследований видны из табл. 8.

Из таблицы видно, что все те составные части торфа углеводного состава, на которые способны воздействовать целлюлозные и азотфиксирующие бактерии, в обработанном торфе оказались в значительно меньшем количестве, чем в контрольном, а именно: чистой клетчатки на 8.18%, гемицеллюлозы — в 2.3 раза меньше; на счет этих веществ и происходило размножение азотфиксирующих и целлюлозных бактерий. Увеличение лигнина в обработанном торфе произошло потому, что он не поддается действию целлюлозных и азотфиксирующих (а также большинства других) бактерий, и количество его возрастает относительно — вследствие траты органического вещества.

Увеличение зольности в обработанном торфе объясняется прибавлением минеральных солей и извести и тратой органического вещества в процессе обра-

ботки торфа. Большим, чем в контроле, содержанием минеральных солей нужно объяснить увеличение осадка в холодной вытяжке в обработанном торфе.

6. Изменение кислотного комплекса в обработанном торфе сравнительно с контрольным. В обработанном и необработанном торфе мы пытались прежде всего определить летучие и нелетучие кислоты по методу Дюкло и Кирова, но должны были констатировать полное отсутствие этих кислот как в водной вытяжке, так и в солевой, получаемой с нормальным раствором хлористого калия. Поэтому из органических кислот в обработанном торфе была определена по Ваксману только гуминовая кислота, что видно из табл. 9.

Эта главнейшая в торфе кислота в обработанном торфе энергично разлагается бактериями и уменьшается почти в 2—2.4 раза; основания, связывавшие эту кислоту, выпадают и увеличивают ее зольность в обработанном торфе в 8—9 раз.

7. Изменение битумов в обработанном торфе сравнительно с контрольным. Под битумами торфа разумеются смолисто-маслянистые, жироподобные, воскообразные вещества, дающие при омылении спирты и кислоты, т. е. такие компоненты, которые могут служить источником питания для азотфиксирующих бактерий. Изменение битумов в обработанном и контрольном торфах видно из табл. 10.

Из таблицы видно, что битумы, извлекаемые из торфа спиртом и эфиром, и битумы, определяемые по Ваксману, уменьшаются в обработанном торфе, по видимому, вследствие разложения их азотфиксирующими бактериями.

ТАБЛИЦА 9

Количество гуминовой кислоты в обработанном и контрольном торфе

Название материала	1-е исследование		2-е исследование	
	гуминовая кислота	зола гумин. кислоты	гуминовая кислота	зола гумин. кислоты
Торф обработанный	4.28	0.9	5.03	0.86
Торф необработанный	10.09	0.1	10.60	0.12

ТАБЛИЦА 10

Изменение количества битумов в обработанном и контрольном торфе, в %

Название материала	1-е исследование			2-е исследование		
	эфирная вытяжка	спиртовая вытяжка	битумы по Ваксману	эфирная вытяжка	спиртовая вытяжка	битумы по Ваксману
Торф контрольный . . .	1.97	1.20	4.98	2.06	1.28	5.13
Торф обработанный . .	1.43	0.65	2.92	1.58	0.73	3.04

В ы в о д ы

1) При обработке торфа целлюлозными и азотфиксирующими бактериями особо важным моментом является правильное прибавление извести для нейтрализации торфа в зависимости от состава, кислотности и свойств его; недостаток или избыток СаО действует вредно на размножение азотфиксирующих бактерий и на накопление азота. Для применяемого нами сфагнового слабо разложившегося торфа оптимальная доза Са равна 2—4% от веса сухого торфа.

2) При обработке торфа целлюлозными и азотфиксирующими бактериями происходит увеличение содержания общего азота не только за счет траты органического вещества, но и за счет азота воздуха, благодаря жизнедеятельности фиксаторов азота; эта прибыль азота представлена главным образом аммиаком, свободным и поглощенным, и нитратами. Соотношение азота и углерода уменьшается. Обработанный торф можно назвать «биоазотированным» торфом.

3) Обработка торфа целлюлозными и азотфиксирующими бактериями при аэробных условиях производит глубокое изменение в химическом составе

торфа — его углеводного, кислотного комплексов и битумов: содержание чистой клетчатки в обработанном торфе уменьшается на 8.18%.

Количество гемицеллюлозы в обработанном торфе уменьшается в 2.3 раза

Количество гуминовых кислот в обработанном торфе уменьшается в 2.4 »

Количество битумов в обработанном торфе уменьшается в . . 1.7 »

Из микробиологической лаборатории Ленинградского С.-Х. института и из отдела растительного сырья БИНа.

Л и т е р а т у р а

1. J. A. Makrinow. Ueber die Zersetzung des Torfes unter aeroben Bedingungen. Zentralbl. Bact. Abt., 2, Bd. 89, 1933.
2. ——— Die Vermehrung des Azotobacters bei der aeroben Zersetzung von Torf. Ibid., Bd. 90, 1934.
3. S. N. Winogradsky. Sur la synthèse de l'ammoniaque par Azotobacters du sol. Compt. rend. de Séanc. de l'Acad. de Sci., t. 190, p. 661, 1930.
4. ——— Sur la Synthèse de l'ammoniaque par les Azotobacters du sol. Annal. de l'Inst. Pasteur, t. XLVIII, p. 269, 1932.
5. ——— L'état actuel du problème de la fixation de l'azote atmosphérique et ses récents progrès. Acad. d'Agric. de France, 14 V 1930.
6. S. Waksman. Contribution to the chemical composition of peat (Soil Science, 1928, XXV).

БИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ И ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ (в частности у кровососущих форм)

Проф. Х. С. КОШТОЯНЦ

Среди многих вопросов общепищеварительного порядка, поставленных, и разработанных И. П. Павловым, особенно выделяется вопрос о приспособленности работ пищеварительных желез к роду питания. Впервые к этим вопросам И. П. Павлов подошел при анализе огромного опытного материала, полученного его сотрудником д-ром Яблонским, который доказал, что число белковых ферментных единиц панкреатического сока резко увеличивается при длительном мясном кормлении, богатым белками, и постепенно затем убывает при переводе животного на длительную молочно-хлебную диету, бедную белками. По этому поводу И. П. Павлов писал: «более или менее стойкое с продолжением данного пищевого режима, все усиливающееся известное состояние железы можно было изменить на одной и той же собаке по несколько раз, в ту или другую сторону, меняя пищевые режимы. Это обстоятельство совершенно исключало подозрение, что в наших опытах имелось дело с каким-нибудь самопроизвольным и бесповоротным изменением железы вследствие ли факта операции, или какой-либо другой патологической причины». Подобного же рода исследования были предприняты над желудочными железами первоначально в лаборатории Павлова Самойловым и Лобасовым с недостаточно четкими результатами, а затем в 1927—1928 гг. автором настоящей статьи в лаборатории проф. И. П. Разенкова, причем оказалось, что и здесь величина сокоотделения желудочных желез находится в непосредственной связи с характером того или иного пищевого режима. Длительный, богатый белками мясной режим, как показали опыты автора, приводит к увеличению абсолютного количества богатого

белковыми ферментами желудочного сока, в то время как длительный углеводный (хлебный) пищевой режим приводит к резкому уменьшению желудочного сока. Все это говорит бесспорно о явлении физиологического приспособления клеток пищеварительных желез к тому или иному пищевому режиму. Павлов в своих поисках интересовался не только физиологическим механизмом этих явлений; он, как биолог, оперируя экспериментальным материалом Яблонского, Самойлова, Лобасова, приходил к более широким общепищеварительным выводам, а именно: «Если еда так резко и сильно действует на химический характер железы, — писал он, — то могло быть, что при постоянных, природных обстоятельствах или под влиянием продолжительных (всю жизнь длящихся) домашних правил жизни (как это часто, например, практикуется на различных породах собак) должны были выработаться прочные, определенные типы панкреатической железы. Наш экспериментальный материал, как нам кажется, действительно дает нам в этом отношении некоторые указания: при совершенно тождественных условиях питания у нас в лаборатории панкреатический сок разных собак часто очень различается и в отношении содержания ферментов».

В дальнейшем на многочисленном материале лаборатории Павлова впервые строго научно был разработан также вопрос о том, что количество и качество отделяемого пищеварительными железами сока находится в зависимости от характера и состава даваемого животному пищевого раздражителя в данном акте еды. Эти явления были исследованы подробно в отношении всех основных пищеварительных желез главным образом на собаках.

Большой группой экспериментально-физиологических и сравнительно-систематических исследований к настоящему времени в подробностях раскрыт факт приспособляемости работы пищеварительного тракта к роду питания, при этом можно выделить три следующие, основные группы явления:

1. Приспособляемость работы пищеварительных желез к данному конкретному пищевому раздражителю в акте еды;

2. Временные приспособительные изменения деятельности пищеварительных желез длительного порядка при долго протекающих, строго однообразных пищевых режимах (напр. белковым, углеводном или жировом), и

3. Видовые отличия в характере деятельности пищеварительных желез (а также структуры пищеварительного тракта) некоторых животных, отличающихся резко выраженными особенностями пищевого режима.

Названные три группы явлений существенно отличаются друг от друга, но все они имеют определенное значение в понимании сложных проблем биологии питания животных.

Так, напр., известно, что в биологии питания животных видное место занимают колебания пищевых режимов в различные периоды года, так как происходит закономерная ритмичность в смене пищевых режимов в течение года. Приведем для примера данные в отношении птиц. Рориг установил, что у ворон наблюдается следующая смена пищевого режима:

Период года	Животн. пища	Растит. пища
Зимний период (XI—III) . .	26	52,9
Период размножения (III—VII)	29,3	52,9
Период урожая (VII—IX) . .	38,6	49,3
Период осенних посевов (X—XI)	15,3	67

или по месяцам (по данным Рорига и Мадон):

Месяц	Животн. пища	Растит. пища
I . . .	29,3	77,7
II . . .	41,2	58,8
III . . .	25,1	74,9
IV . . .	52,5	41,5
V . . .	72,8	27,2
VI . . .	40,0	60,0
VII . . .	20,8	79,2
VIII . . .	6,0	94,0
IX . . .	19,6	80,4
X . . .	4,7	95,3
XI . . .	14,3	85,7
XII . . .	11,6	88,4
Среднее	28,1	71,9

Естественно предположить на основании приведенных выше экспериментальных данных, что эта смена пищевых режимов в течение года вызывает параллельную сезонную ритмичность деятельности пищеварительного тракта. Соответствующие исследования должны проверить это предположение.

На ряду с экспериментально-физиологическими данными школы Павлова, показавшими значение приспособляемости пищеварения к роду питания (как в однократном акте еды, так и при длительных пищевых режимах), существенное значение для всей проблемы в целом имеют сравнительно-биохимические исследования, которые показали отличия в составе ферментов различных по типам питания животных.

Существенные отличия в составе ферментов были обнаружены у паразитических организмов и в частности у организмов, питающихся кровью (паразитов крови и кровососущих), которых касаются приводимые в этой статье собственные данные автора и сотрудников. Здесь установлены особые формы зависимости между составом ферментов и биологией питания животных.

Остановимся прежде всего на простейших организмах. Кригсман (1936) исследовал ферменты *Tripanosoma evansi*, возбудителя специального заболевания «сурра». Передача названной трипанозомы млекопитающим животным происходит через насекомых из семейства *Tabanidae*, в кишечнике которых три-

панозома может жить не более нескольких часов и гибнет, если не будет перенесена в кровь млекопитающего животного. Последняя и является для *Tripanosoma evansi* средой обитания (источником питания). Как показали опыты Крийгсмана, у *Tripanosoma evansi* полностью отсутствует ряд ферментов, обычных для большинства животных, в том числе и простейших, это: липаза, амилаза, мальтаза, лактаза и белковые ферменты типа пепсина и трипсина. Из числа белковых ферментов обнаружены катепсин, а также карбоксиполипептидаза, аминополипептидаза и дипептидаза. Обнаруженный катепсин расщепляет при определенных условиях казеин, но не расщепляет альбумина крови (сывороточный альбумин). Отсутствие ряда названных ферментов обнаруживается также в том, что цитохимически не удается показать в клетке трипанозомы, напр., гликогена.

Названные резкие изменения в ферментном составе протоплазмы *Tripanosoma* необходимо признать за глубокое приспособление функций организма паразита к условиям среды организма хозяина. Отсутствие амилазы, мальтазы становится понятным, если вспомнить, что в крови млекопитающих — питательной среде трипанозомы — нет полисахаридов. Также биологически понятным является отсутствие протеаз, способных расщеплять сывороточный альбумин. Благодаря белковым ферментам типа полипептидаз трипанозомы используют для своих нужд не цельные белки крови, а продукты их расщепления. Исследования над *Tripanosoma evansi* дают пример такого типа эволюции процессов ферментообразования у паразитов, который ведет к выпадению ряда ферментов паразита и упрощению его ферментного набора. Однако это — не единственная форма процесса. Изучение особенностей ферментативных процессов у кровососущих организмов является примером иного типа приспособленных явлений в эволюции пищеварительных желез именно в направлении новообразования особых веществ.

Наиболее ярким и общеизвестным в этом отношении примером является

пример эволюции функций слюнных желез кровососущих форм. Как у кровососущих червей, так и у кровососущих насекомых слюнные железы являются местом синтеза особого вещества, задерживающего процесс свертывания крови (антикоагулины, гирудин пиявок). Наличие подобных противосвертывающих веществ необходимо считать специфической особенностью эволюции слюнных желез кровососущих животных. Благодаря присутствию этих веществ употребляемая в качестве пищи кровь хозяина в несвернутом виде свободно проходит по пищевым путям (хобот насекомых, ротовая полость, пищевод и т. д.) и поступает в этом виде в кишечный тракт. Огромное эволюционное значение этого приспособления слюнных желез в эволюции кровососущих животных образно подчеркивает Иордан (Jordan), который указывает на то, что без возникновения этого нового функционального признака в эволюции, напр. комара, все сложные морфологические признаки (острота и эластичность хобота, большая насасывающая сила мышц и т. д.) не имели бы биологического значения: в отсутствии способности слюнных желез синтезировать противосвертывающее вещество, уже первая же порция крови, попавшая в хобот комара, проткнувшего кожу млекопитающего, вызвала бы закупорку хобота сгустком крови. Подобного рода особи кровососущих насекомых были бы обречены на неминуемую гибель.

Из этого видно биологическое значение новообразования функций слюнных желез кровососущих форм. Чисто теоретические соображения Иордана были подтверждены в 1928 г. экспериментальным путем Лестером и Ллойдом (Lester и Lloyd) над *Glossina*. Именно: Лестер и Ллойд удаляли у *Glossina* слюнные железы (т. е. выключали железы, вырабатывающие антикоагулин), и после этой операции животные довольно быстро погибали по причине закупорки ротовых частей сгустками крови.

Существующие в литературе факты и общебиологические обобщения в связи с поднятыми выше теоретическими вопросами касаются, в частности, пище-

варительных протеаз кровососущих животных.

Так, в отношении кровососущих пиявок (*Hirudo medicinalis*), ряд авторов считает, что у пиявки отсутствуют собственные пищеварительные протеазы и что переваривание белков происходит либо за счет протеаз пищи (т. е. крови), либо за счет ферментов бактерий. Наиболее последовательно эти вопросы ставит недавно вышедшая работа двух авторов — Гретца и Аутрума (Graetz и. Autrum), которые отрицают присутствие собственных пищеварительных протеаз у медицинской пиявки; считают это причиной медленного переваривания (и длительного хранения) крови в кишечнике и приходят к теоретическому заключению о филогенетическом выпадении функции образования (и выделения) собственных пищеварительных протеаз у кровососущих форм в связи с особенностями биологии питания. Однако эксперименты говорят против этого заключения и дают разъяснение природы тех эволюционных изменений, которые имеют место в действительности у кровососущих форм. Я имею в виду остановиться на фактах, добытых в моей лаборатории моими сотрудниками П. А. Коржуевым, С. Р. Худайбердиевым и Л. В. Ягужинской.

В отличие от работ предыдущих исследователей, которые для исследования протеаз кишечника готовили экстракты из всего кишечника пиявки целиком, мы в наших опытах готовили эти экстракты дробно из различных отделов кишечника, а именно: «зоба» — хранилища крови, желудка и задней кишки. Что же оказалось? Оказалось, что у медицинской пиявки бесспорно имеются собственные протеазы в желудке, в то время как в зобе и задней кишке они отсутствуют (опыты С. Р. Худайбердиева).

Факт наличия собственных протеаз в согласии с уже известными данными Уигельсворса (Wigglesworth, 1929) над другими насекомыми был показан нами также в отношении кровососущих насекомых, именно: самки малярийного комара (опыты Л. В. Ягужинской). Таким образом нельзя согласиться с мнением о выпадении собственных протеаз у кро-

вососущих животных в связи с типом питания. Протеазы кишечного тракта как у медицинской пиявки, так и у кровососущей самки малярийного комара имеются. Сравнительные данные показали наличие собственных протеаз также у хищной пиявки (*Haemopsis sanguisuga*), а также самца малярийного комара, питающегося растительным нектаром. Однако наши опыты вскрыли существующую особенность механизма пищеварения кровососущих пиявок, которая проливает свет на многие стороны поднятого вопроса. Дело заключается в следующем: экстракты из «зоба», в частности экстракты известковых тел, оказывают тормозящее действие на действие собственных протеаз, т. е. иными словами в определенных участках кишечника пиявок имеются известные в ферментологии «парализаторы» протеолитических ферментов.

Для иллюстрации сказанного приведем результаты опытов.

Табл. 1. *Hirudo medic.* 0.2 куб. см экстракта желудка + 0.8 куб. см буфера + 2 куб. см 3% казе на, с прибавлением и без прибавления 0.2 куб. см экстракта известковых образований.

Длительн. опытов, в часах .	24	48	72
Расщепление в куб. см — n/100 КОН без прибавле- ния экстракта «извест- ковых тел»	0.62	1.02	1.47
Расщепление в куб. см — n/100 КОН при прибав- лении экстракта «извест- ковых тел»	0.10	0.28	0.37

Парализаторы протеаз были обнаружены как в кишечнике (в зобе) *Hirudo*, так и *Haemopsis*. Они оказались специфическими парализаторами для протеаз именно этих же животных, в то время как на пищеварительные протеазы позвоночных животных (трипсин рыб, млекопитающих) они не оказывают, по нашим опытам, никакого действия. Обнаружение этого парализатора делает понятным особенность биологии питания кровососущих пиявок, заключающиеся в частности в длительном хранении крови в зобе, являющемся хранилищем запасов этой питательной жидкости иногда очень длительный срок. Парализатор тормозит

расщепление белков в участке кишечника, являющемся местом хранения крови (зоб), а в нижних участках кишечника белки крови перевариваются собственными протеазами пиявки. Обнаружение парализатора в зобе кровососущих пиявок вскрывает источник ошибки предшествовавших авторов, которые готовили экстракты из всего кишечного тракта (включая зоб) и, таким образом, экстрагируя ферменты вместе с парализаторами зоба, пришли к выводу об отсутствии собственных протеаз кровососущих пиявок. Отсюда следует, что и теоретическое предположение этих авторов о филогенетическом выпадении собственных протеаз, в результате питания кровью, является ошибочным. Наоборот, наш опытный материал подтверждает правильность сделанного нами теоретического предположения о возникновении у кровососущих форм новых особых веществ, способствующих ходу пищеварения этих форм.

Чтобы полностью оценить биологическое значение обнаруженного нами

парализатора, необходимо провести исследования о влиянии парализатора пиявок на протеазы крови млекопитающих животных. Это представляет задачу наших непосредственных экспериментов.

Оценивая биологическое значение веществ зоба (известковых телец) пиявок, тормозящих действие протеаз в зобе — месте длительного хранения крови, мы можем сказать, что на ряду с выработкой антикоагулина слюнными железами, выработка этих веществ является специфической особенностью эволюции пищеварительного процесса кровососущих форм. И на этом примере мы видим, что приспособление к роду питания в эволюции животных идет как по линии выпадения отдельных звеньев уже существующей у предков цепи процесса пищеварения, так и по линии новообразования специфических звеньев этого процесса, обеспечивающих ход пищеварения при данной биологии питания животных.

ГЕНЕТИКА ПРОСТЕЙШИХ

Д-р Д. Я. РАФФЕЛЬ

Хотя простейшие и являются одним из наиболее интересных объектов для генетических исследований, как и во многих других отношениях, генетике этой группы до последнего времени уделялось сравнительно мало внимания. Объясняется это, повидимому, тем, что несмотря на ряд преимуществ, которыми обладает эта группа, генетическая работа с ее представителями вызывает больше затруднений, чем работа с многоклеточными организмами. Являясь примитивнейшими организмами, простейшие представляют еще то преимущество, что дают в руки исследователя много особей, имеющих одинаковый генотип. В силу своей одноклеточности они могут дать, с точки зрения фенотипики, наиболее непосредственное представление о дей-

ствии гена, ведущем к возникновению данного эффекта. Но на ряду с этими преимуществами простейшие имеют и ряд минусов с точки зрения генетического исследования, заключающихся, во-первых, в иногда очень сложных жизненных циклах и, во-вторых, в очень малой морфологической изменчивости особей внутри вида. Тем не менее в последние годы многие исследователи уделяли внимание генетике этой группы.

Существует громадная литература по изменчивости бактерий и низших грибов, касающаяся так наз. диссоциации и других изменений, возникающих у этих организмов как спонтанно, так и в результате воздействия внешних агентов, например: радиации, солей металлов и т. д. Однако до на-

стоящего времени жизненные циклы бактерий не были достаточно точно прослежены, а наличие у них полового процесса еще не настолько ясно продемонстрировано, чтобы исследования по их изменчивости и наследственности могли иметь какую-либо ценность с точки зрения генетики. С другой стороны, саркодовые (жизненные циклы некоторых из них хорошо изучены) в силу трудностей разведения и малочисленности постоянных морфологических признаков представляются неподходящим материалом для генетических работ. Большая часть действительно генетических исследований была проведена на жгутиконосцах (одноклеточные водоросли) и ресничных инфузориях. Относительная простота жизненных циклов этих форм и возможность исследования у них чистых линий, где не столь вероятно проглядеть половые процессы, сделали возможным проведение на них действительно генетических исследований, давших много интересных результатов.

Прежде чем рассматривать генетические работы, проведенные на этих группах, необходимо ознакомиться с жизненными циклами соответствующих организмов. Обычно встречающиеся формы жгутиконосцев и одноклеточных водорослей являются по большей части гаплоидными организмами. Копуляция происходит при определенных внешних условиях либо между нормальными гаплоидными особями, либо между более мелкими половыми особями, возникающими из них в результате многократного деления. Возникающие в результате этого процесса зиготы образуют цисты, в которых протекают редукционные деления, ведущие к образованию четырех особей. Особи эти выходят из цисты и продолжают нормальный для данного вида жизненный цикл, размножаясь делением до следующего полового цикла.

У некоторых видов и даже у некоторых рас в пределах вида эти гаплоидные особи сексуально дифференцированы, и особи, принадлежащие к одному клону, т. е. являющиеся потомками одной особи, не копулируют друг с другом. Из каждой зиготы воз-

никают четыре клона, причем члены одной пары этих клонов не конъюгируют друг с другом, но конъюгируют с любым членом другой пары клонов, возникшей из других двух членов тетрады. Таким образом мы имеем здесь, повидимому, случай факториального определения пола, причем эти факторы расщепляются характерным для хромосом и менделевского наследования образом. У других видов или рас некоторых видов этой группы копуляция происходит в пределах одного клона или между членами любых двух клонов. Более подробное описание определения пола у этих форм будет дано ниже.

Изучать у подобных гаплоидных организмов такие изменения, как летальные мутации, не представляется возможным, но изучение у них видимых признаков, обусловленных генами, должно быть очень легким. Подобные мутации должны быстро обнаруживаться, так как действие их должно сказываться немедленно, а не после полового процесса, как у диплоидных форм.

С другой стороны, инфузории нормально диплоидны, и особенностью их является наличие ядер двух типов, — макронуклеуса и микронуклеуса. Макронуклеус является, повидимому, ядром, определяющим признаки организма в течение его нормальной, вегетативной фазы; микронуклеус же является половым ядром, не имеющим, видимо, никаких функций, кроме образования гаметических ядер при конъюгации и замещения макронуклеуса при эндомиксисе, периодически происходящем у некоторых видов.

Жизненный цикл этих организмов состоит, прежде всего, из вегетативного периода, в течение которого они размножаются простым делением, при котором микронуклеус делится митотически, макронуклеус же, видимо, amitotически. У видов, у которых периодически происходит эндомиксис, макронуклеус дегенерирует и поглощается цитоплазмой, микронуклеус же или каждый из микронуклеусов, если их больше одного, дважды быстро делится. После этого все возникшие таким образом ядра, кроме одного или двух, погибают, остающихся же одного или двух

микронуклеусов развиваются новый макронуклеус и обычное число микронуклеусов. Недавно Диллер (1936) описал у *Paramecium aurelia* новый процесс, названный им гемиксисом. Он очень сходен с эндомиксисом, но при нем происходят редукция числа хромосом и слияние двух гаплоидных микронуклеусов в синкарион, из которого реконструируется новый ядерный аппарат. Однако трудности цитологического установления точной последовательности подобных стадий настолько велики, что, пожалуй, благоразумнее будет не торопиться с признанием существования гемиксиса.

Конъюгация, представляющая собой половой процесс ресничных инфузорий, заключается в обычно временном соединении двух одинаковых диплоидных организмов. Во время этого соединения в каждой из соединившихся особей происходят три деления созревания, в течение которых число хромосом редуцируется. Одновременно с этим, макронуклеус распадается на части, которые в конце концов поглощаются протоплазмой. Из ядер, получившихся в результате первых двух делений созревания, лишь одно претерпевает последнее, третье деление, и это деление в каждой особи дает начало стационарному и мигрирующему пронуклеусу. Остальные ядра, возникшие в результате первых двух делений микронуклеуса, дегенерируют и поглощаются протоплазмой. После этого сконъюгировавшие особи обмениваются мигрирующими ядрами и в результате слияния каждого из мигрирующих пронуклеусов со стационарным ядром в каждом конъюганте возникает синкарион, из которого, путем нескольких последовательных делений, формируется новый ядерный аппарат конъюганта.

Знание функций каждого из двух типов ядер, имеющих у ресничных инфузорий, очень существенно для понимания генетических данных, изложенных ниже. Как мы уже упоминали, предполагается, что макронуклеус представляет собой функционирующее, вегетативное ядро, роль же микронуклеуса сводится лишь к образованию гаметических ядер и, кроме того, он служит

резервом, из которого у видов, у которых происходит эндомиксис, периодически заменяется макронуклеус. Размеры макронуклеуса приблизительно так же относятся к размерам инфузории, как размеры ядер у других организмов относятся к размерам содержащих их клеток, микронуклеусы же, по сравнению с макронуклеусами очень малы. Исследования Дausона и Рейнольдса, изучавших безмикронуклеусные расы *Oxytricha* — вида, нормально имеющего микронуклеус, — определенно показали, что микронуклеус не необходим ни для отправления нормальных функций, организма, в том числе и для деления, ни для регенерации утраченных частей. Они нашли, что единственная разница между безмикронуклеусными и нормальными расами заключается в том, что первые не способны к эффективной конъюгации. Вудрефф (1931) исследовал несколько рас *Paramecium bursaria*, имеющих варьирующее число микронуклеусов. Он не нашел никаких доказательств изменения признаков организма при изменении числа его микронуклеусов. Эти исследования с несомненностью показывают, что микронуклеус не играет заметной роли в течение периода вегетативного размножения. В то же время у всех изученных видов старый макронуклеус при конъюгации исчезает, и потому кажется вероятным, что в определении признаков организма после конъюгации он не принимает участия.

Более того, представляется вероятным, что макронуклеус является полиплоидным или, скорее, сложным ядром. Это кажется вероятным не только потому, что он имеет большую величину, но также и потому, что у двух форм ресничных инфузорий, а именно у *Opalinidae* и у *Dileptus anser*, у которых нет большого макронуклеуса, вместо него имеется много маленьких ядер, называемых иногда хромидиями, которые, повидимому, представляют собой макронуклеус в его примитивной, диффузной форме.

Этим, вероятно, объясняется видимо амитотическое деление макронуклеуса, поскольку у *Dileptus anser* во время деления каждое из хромидиальных телец

делится, и затем хромидии, число которых теперь вдвое больше, случайно распределяются между двумя дочерними клетками. Видимо, подобным же образом, возможно митотически, делятся и компоненты макронуклеуса большинства ресничных инфузорий, продукты же этих делений разделяются затем амитотически и расходятся в дочерние клетки.

Остановившись таким образом кратко на жизненном цикле тех простейших, на которых было проведено большинство генетических исследований, мы можем теперь рассмотреть по существу некоторые из этих последних. Наибольшее внимание мы уделим работам с *Paramecium*, бывшим одними из наиболее ранних генетических работ с простейшими и в то же время составляющим большую часть всех генетических исследований этих форм.

Потомство одной особи, в котором не было конъюгации, называется клоном. Одной из наиболее ранних работ по наследственности и изменчивости парамеции является работа Дженнингса (1908). Дженнингс изучал влияние отбора на парамеций. Он нашел, что отбор среди различающихся в каком-либо отношении парамеций, взятых из природного источника или из массовых лабораторных культур, быстро изменяет состав популяции. Так, напр., отбирая, с одной стороны, крупных особей, с другой — мелких, он получил от них соответствующие группы потомков, отличавшихся как друг от друга, так и от исходной популяции. Однако через несколько поколений и даже через одно поколение, если отобранные особи содержались индивидуально, отбор переставал оказывать какое-либо действие. Дженнингс также установил, что если исходная популяция представляла собой клон, то отбор в ней не оказывал никакого действия. Это открытие Дженнингса было вскоре подтверждено Дженнингсом и Харгиттом, Иоллосом и Аккертом. Их исследования показали, что свойственные организму при определенных условиях признаки зависят от его генетической конституции и что в пределах одного клона последняя остается в течение длительных периодов относительно константной. После этих ранних работ

работами Миддлтона, Паркера, Дженнингса, Раффеля, Колдуэлла, Соннеборна и Линча и других авторов было показано, что некоторые наследственные изменения в пределах клона все же происходят. Этим вопросом мы займемся ниже. Однако в общем признаки, свойственные особями данного клона, при постоянных внешних условиях удивительно однообразны.

Дженнингс первый показал, что однородность, наблюдаемая внутри клона, исчезает после конъюгации. Это открытие, долгое время оспаривавшееся Калкинсом, Иоллосом и другими авторами, было в 1930 г. подтверждено Раффелем. Как мы видели при рассмотрении жизненного цикла ресничных инфузорий, конъюгация представляет собой процесс, сравнимый с половым размножением, связанным с редукцией хромосом и оплодотворением. Если конъюгация происходит в пределах клона, то генетически она эквивалентна самооплодотворению, а поскольку у ресничных инфузорий конъюгация нарушает однородность клона и приводит к возникновению особей, различающихся по своей наследственной структуре и дающих каждая далее однородный клон, то отсюда следует, что как и у прочих организмов, у простейших наследственность связана с хромосомами. Иначе говоря, она имеет ту же основу, что и обычная менделевская наследственность. Простые менделевские отношения 3 : 1 и 1 : 2 : 1, характерные для наследования единичных признаков, до сих пор в исследованиях ресничных инфузорий описаны не были, но это зависит, повидимому, от того, что признаки, с которыми исследователи имели дело у этих организмов, зависели от разницы более чем в одном гене. Однако в результатах, к которым приводит конъюгация, выявляются основные черты хромосомной наследственности, ибо, когда конъюгация происходит в пределах клона, где к моменту конъюгации все особи имеют одинаковые цитоплазму и гены, редукция и оплодотворение, изменяя распределение этих генов, изменяют и признаки организмов.

У одноклеточных водорослей оказалось возможным исследовать признаки,

обусловленные различием по одному гену, и в этих случаях были получены типичные менделевские отношения.

Впервые работой Пашера (1916) было показано, что у *Chlamidomonas* конъюгация особей из морфологически отличающихся друг от друга линий приводит к возникновению новых клонов, характеризующихся различными комбинациями соответствующих признаков. В недавно опубликованной работе Мёвус (1935) показал, что после конъюгации особей из двух линий, отличающихся по одному единственному признаку, наблюдается распределение этого признака, точно соответствующее законам Менделя. Так, напр., когда Мёвус скрестил между собой две расы, одна из которых имела светочувствительное пятно, а другая не имела, то каждая зигота дала два клона, особи которых имели это пятно, и два клона, особи которых его не имели, т. е. как раз то расщепление, которого, на основании законов Менделя, и следовало ожидать, если разница между двумя данными расами в отношении светочувствительного пятна зависела от факторов, локализованных в хромосомах и расщепляющихся при делениях созревания. В этой же работе Мёвус показал, что у одноклеточных водорослей, как и у многоклеточных организмов, имеет место сцепление. Скрестив между собой особей, отличающихся как по своим размерам, так и по длине жгутиков, он нашел, что приблизительно 93% цист дают клоны исходных родительских типов, тогда как около 7% дают каждая два клона крупных особей с короткими жгутиками и два клона маленьких особей, с длинными жгутиками, доказывая тем самым, что факторы размеров тела и длины жгутиков, по которым родительские формы различались, тесно сцеплены между собой. Эти результаты Мёвуса, по сравнению с тем, что мы знаем относительно многоклеточных организмов, весьма необычны, так как они указывают, что у одноклеточных водорослей перекрест происходит на стадии двух нитей, а не на стадии четырех, как у *Metazoa*. Следовало бы ожидать, что при наличии кроссинговера, каждая циста должна дать две особи, подобных

родительским и два кроссовера, а не по две особи каждого из кроссоверных классов, как нашел Мёвус.

Дальнейшие доказательства менделевской природы наследственности у простейших, в особенности у одноклеточных водорослей, получены в работах по определению пола у этих форм. Как мы отмечали выше, у некоторых из этих форм пол, как и у большинства *Metazoa*, определяется генетически; в работе Мёвуса (1935) было показано, что это генетическое определение пола имеет менделевский характер. В особенности хорошо это было показано Мёвусом в его работах с *Polytoma* — бесхлорофильной водорослью, сходной с *Chlamidomonas*, но не имеющей хлоропласта. Мёвус исследовал два вида: *P. uvella*, пол которой в его культурах определялся всегда фенотипически, причем наблюдался избыток $+$ или $-$ гамет, и *P. Pascheri*, некоторым клонам которой было свойственно генетическое, некоторым же — фенотипическое определение пола и у которой также наблюдался избыток $+$ или $-$ гамет. Когда плюс или минус клоны *P. uvella* смешивались с любыми гаметами *P. Pascheri*, то зиготы всегда образовывались. Это свидетельствует о том, что полоопределяющие тенденции этих двух видов неодинаково сильны и что в присутствии детерминированных гамет одного вида (*P. uvella*) пол гамет другого может быть изменен на обратный. Мёвус также нашел, что когда зиготы получают в результате копуляции особей из двух клонов *P. Pascheri* с генетическим определением пола, то около 6.9% цист (зигот) дают начало лишь двум особям вместо обычных четырех. Этим двум клонам оказывалось всегда свойственным фенотипическое определение пола. Скрещивания особей из клонов *P. Pascheri* с генотипическим определением пола с особями *P. uvella* из клонов с фенотипическим определением пола давали около 93% клонов, подобных родительским, но около 7% зигот давали лишь клоны с генотипическим определением пола, причем они были иного пола, чем родитель *P. Pascheri*. Мёвус считает, что этим доказывается, во-первых, что генотипическое определение пола зави-

сит от генов мужественности и женственности, между которыми примерно в 6.9% гамет происходит перекрест; во-вторых, что гены пола *P. uvella* действуют сильнее, чем соответствующие гены *P. Pascheri*, ибо в случае одновременного присутствия гена мужественности одного вида и гена женственности другого, пол гамет определяется геном *P. uvella*, и в третьих, что особи, не имеющие ни гена мужественности, ни гена женственности, гибнут, и этим объясняется развитие лишь двух гамет из тех зигот, в которых между хромосомами, определяющими мужской и женский пол, произошел перекрест.

Установив, что гены пола *P. uvella* сильнее генов *P. Pascheri*, Мёвус продолжил свои опыты и нашел, что при скрещивании особей из клонов *P. Pascheri* и *P. uvella* с фенотипическим определением пола получается приблизительно тот же процент кроссоверов, что и упомянутый выше, причем этих кроссоверов можно отличить потому, что им свойственно генотипическое определение пола. От зигот, дающих кроссоверные гаметы, получаются две гаметы каждого пола, — мужской оказывается гамета, получившая ген мужественности от *P. uvella* и ген женственности от *P. Pascheri*, женской — гамета, получившая противоположную комбинацию. Используя символику Мёвуса, мы можем представить *P. uvella* как FM и *P. Pascheri* (фенотипически детерминированную) как F_3M_3 (самец M_3 , самка F_3). тогда:

$F_1 \times M_1$ дает 6.9% зигот, дающих 2 клона строения F_1M_1 (фенотипически детерминированных);

$F_1 \times F_3M_3$ дает 6.9% зигот, дающих 2 клона строения F_1M_3 и 2 клона F_3 (все генотипически детерминированные);

$M_1 \times F_3M_3$ дает 6.9% зигот, дающих 2 клона строения F_3M_1 и 2 клона M_3 (все генотипически детерминированные);

$F_3M_3 \times F_1M_1$ дает 6.9% зигот, дающих 2 клона строения F_3M_1 и 2 клона F_1M_3 (все генотипически детерминированные).

Скрещивая полученные благодаря кроссинговеру формы $F_3 \times M_3$, Мёвус мог реконструировать форму F_3M_3 (получая опять от кроссоверных зигот

лишь два гаплоидных организма). Таким образом Мёвус получил все возможные комбинации двух пар аллеломорфов, и во всех скрещиваниях перекрест между ними происходил с одинаковой частотой. Следовательно, результаты этих исследований устанавливают, что, по крайней мере в данном роде, существуют две пары тесно сцепленных генов, обуславливающих мужской и женский пол (или, по крайней мере, два различных физиологических состояния, необходимых для того, чтобы соответствующие особи могли копулировать). При наличии в организме обоих этих генов в их нормальном состоянии тип гаметы, какой данный организм становится, определяется внешними факторами (как, напр., присутствием организмов одного из этих половых типов или присутствием других факторов). Мутация (или, может быть, потеря) одного из этих генов приводит к тому, что пол гаметы определяется остающимся нормальным или более сильным геном. Таким образом фенотипическое определение пола в данном роде означает, что эффект двух половых генов «сбалансирован» и что оба они в данной линии находятся в одной хромосоме.

Возможно, что у других видов та же пара генов может и не быть определяющей пол. Может произойти мутация в каком-либо другом гене, весьма определенно действующем в мужскую или женскую сторону, и в результате этой мутации аллеломорфная пара генов, лежащих в другом локусе или даже в другой хромосоме, может стать определяющей пол в данном виде. Тем не менее, весьма интересно сделанное на *Polytoma* открытие, что даже в случаях, в которых пол окончательно определяется внешними агентами, имеются гены, влияющие, как и у многоклеточных организмов, на пол особи и что генетическими методами эти организмы можно так изменить, что их пол станет определяться их генетической структурой.

Как было уже упомянуто, при более новых исследованиях наследственности и изменчивости ресничных инфузорий было найдено, что константность клонов не абсолютна, и сначала Иоллос, а потом Миддлтон, Дженнингс и Паркер

установили, что отбор в пределах клона приводит к некоторым изменениям. Впервые это было показано в работе Миддлтона (1915) на *Stylonychia*. Миддлтон нашел, что, применяя внутри клона отбор быстро и медленно делящихся особей, можно выделить из этого клона субклоны или линии, различающиеся по скорости деления. Позднее Паркер получил те же результаты на *Paramaecium aurelia*, а также на *Stylonychia*. В 1916 г. Дженнингсу удалось в течение вегетативного размножения изменить многие признаки клонов *Diffugia corona*, — вида, жизненный цикл которого точно неизвестен, но который, повидимому, в течение длительных периодов размножается бесполом путем. Дженнингс вел длительный отбор по величине, числу игл, числу зубьев, длине игл и т. д. и во всех случаях получил линии, отличавшиеся как одна от другой, так и от исходного клона. Эрдманн (1920) описал изменения величины особей в пределах клона *Paramaecium aurelia*, наблюдающиеся после эндомиксиса. Раффель (1932) также описал изменения признаков *Paramaecium aurelia* после эндомиксиса. То же явление описал и Колдуэлл (1934). Соннеборн и Линч (1937) описали изменение после эндомиксиса, способности особей в клоне и конъюгации. Это лишь неполный список описанных изменений, происходящих в клоне в отсутствие конъюгации. Во всех этих случаях наблюдаемые изменения произошли спонтанно или явились результатом отбора. На ряду с этими изменениями Иоллосом (1913—1920) и позднее Мастом (1917) и Миддлтоном (1918) были описаны изменения, полученные в клонах под влиянием различных внешних агентов, как, напр., высокой температуры, ядовитых химических веществ и др. Все эти изменения оказались наследственными, т. е. имевшие их особи дали начало измененным клонам. Это положение, конечно, не совпадает с тем, что мы находим у высших организмов, у которых возникающие под влиянием внешних условий изменения не наследуются. Вопрос о природе этих изменений, а также сохраняющихся изменений, возникающих в период вегетативного размножения,

является одним из самых интересных в генетике простейших.

Известно, что наследственные признаки многоклеточных организмов не независимы от внешних условий, но что проявление эффекта всякого гена зависит от среды, в которой организм развивается или живет. То же самое мы имеем, как это было впервые показано Дженнингсом (1928), и у простейших. Дженнингс изучил много изменений в величине и форме *Paramaecium* под влиянием различных условий и нашел, что эти изменения, если они наблюдаются в пределах клона, исчезают при возвращении организма в прежние условия. Однако эти временные изменения, или модификации, как их назвал Иоллос, отличаются от наследственных изменений, описанных выше. Последние должны зависеть от каких-то изменений в самом организме и притом изменений, воспроизводимых при делении клетки. Именно с целью изучения этих изменений автор настоящей статьи провел серию исследований в 1930—1932 гг.

Нами был найден клон, очень часто отщеплявший совершенно несходные с собой линии. Он оказался очень ценным, так как за описанными выше редкими исключениями клоны обычно бывают константными. Частые изменения, происходившие в этом клоне, казалось, оправдывали дальнейшее его изучение. Пытаясь выяснить генетическую природу различия между данным клоном и происшедшими из него аберрантными линиями, мы сравнили потомство, которое они давали после конъюгации. В более раннем исследовании Дженнингс, Раффель, Линч и Соннеборн на ряду с другими вещами показали, что, хотя конъюгация в пределах клона и увеличивает изменчивость, однако средняя всего потомства эксконъюгантов по всем признакам сходна со средней исходного клона. Поэтому было интересно определить, какие результаты получатся в случае двух сильно фенотипически отличающихся ветвей одного и того же клона. Серия опытов показала, что в то время, как измененные линии давали в общем подобное себе потомство, исходная линия клона давала потомков, большая часть которых была подобна изме-

ненным линиям. Лишь приблизительно в 40% случаев потомки оказались по величине, форме и скорости размножения сходными с родителями. Простейшим объяснением этой разницы было предположение, что признаки исходного клона были обусловлены гетерозиготностью по довольно большому числу генов, и изменение любого из них должно было приводить к изменению признаков особи. Чтобы объяснить согласно этой гипотезе большое число появляющихся измененных линий, требовалось, чтобы мутации у *Paramacium* возникали довольно часто.

Чтобы проверить, действительно ли мутации столь часты, мы провели другой эксперимент, основанный на накоплении мутаций в микронуклеусе в период вегетативного размножения и их выявлении после конъюгации или эндомиксиса. Несколько клонов были испытаны путем вызывания в них конъюгации. Было найдено, что эксконъюганты в одном клоне давали около 25% нежизнеспособных потомков, тогда как остальные их потомки были сильными и здоровыми особями. Этот клон послужил основой для исследования, и несколько неконъюгировавших особей из него размножились в течение двух месяцев. К концу этого периода в каждой из полученных линий, а также и в нескольких линиях эксконъюгантов, размножавшихся в течение того же периода, параллельно была вызвана конъюгация.

Последствия конъюгации в различных ветвях исходного клона были совершенно иными, чем последствия конъюгации в нем в начале эксперимента. В последнем случае после конъюгации выжило около 75% особей, и большинство из них было во всех отношениях нормальным и дало начало быстро размножающимся линиям; в результате же конъюгации в различных линиях после двухмесячного размножения возникли популяции эксконъюгантов, в которых было лишь от 6 до 35% жизнеспособных особей. В этих опытах было также показано, что повышенная смертность после конъюгации в этом случае зависела не от изменения внешних условий или других внешних причин, так как в результате конъюгации, вызванной в других

клонах, разводившихся в точности при тех же условиях, появились популяции эксконъюгантов, большинство которых было вполне жизнеспособным и очень напоминало особей экспериментального клона после первой конъюгации. Кроме того, в одном из клонов, в котором было найдено наименьшее число жизнеспособных эксконъюгантов, была дважды вызвана конъюгация, с промежуток между двумя конъюгациями приблизительно в две недели, и в обоих случаях процент жизнеспособных эксконъюгантов был почти одинаковым. Таким образом очевидно, что необычные результаты конъюгации в этом клоне после двух месяцев вегетативного размножения зависели от изменения внутренних свойств организмов, т. е. их генетической конституции.

Поскольку в течение всего этого периода эти организмы содержались индивидуально, так что конъюгация была исключена, и так как известно, что при эндомиксисе не происходит редукции хромосом и перекombинации генов, то очевидно, что в течение этого периода должны были произойти какие-то изменения в самих генах или в вызываемом ими эффекте.

Изменения эти могли быть типа мутаций, перестроек хромосом вроде транслокаций и инверсий или типа утери генного вещества. Мы не имели данных, на основании которых можно было бы судить о том, к какому типу относятся изменения, ответственные за наблюдаемые особенности в результатах конъюгации; но на том основании, что у других организмов, при отсутствии облучения, мутации, как они ни редки, все же происходят во много раз чаще, чем какие бы то ни было хромосомные перестройки, мы предположили, что и в данном случае, изменения, несомненно происшедшие в генотипе организмов, зависели скорее всего от мутаций. Если эти мутации были типа леталей, то полученные данные заставляют предполагать, что в начале эксперимента изученный клон был гетерозиготен по одному летальному гену, в конце же, различные линии имели в гетерозиготном состоянии от пяти до десяти леталей. Отсюда следует, что в течение эксперимента, за

время которого в каждой линии этого клона сменилось около 150 поколений, в них произошло от четырех до девяти летальных мутаций.

Что объяснение полученных результатов генетическими изменениями правильно, доказывается также и поведением этого клона, а также и некоторых других, одновременно с ним изученных, при эндомиксисе. Линии данного клона и других клонов, в которых в результате конъюгации возникало немного нежизнеспособных потомков, отличались от линий и клонов, дававших мало жизнеспособных особей, также и в отношении процента нежизнеспособных особей, возникавших в результате эндомиксиса, происходившего в различное время в течение эксперимента. Как выше отмечалось, эндомиксис — это процесс, при котором ядерный аппарат организма обновляется за счет одного из микронуклеусов. Изменения, происходящие в микронуклеусе в период между двумя эндомиксисами, не могут проявиться сейчас же, так как микронуклеус не участвует в определении признаков организма. Однако после эндомиксиса, когда новый макронуклеус образуется из продуктов деления одного из микронуклеусов, любое доминантное изменение в микронуклеусе или рецессивное изменение в микронуклеусе, уже гетерозиготном по данному рецессиву, могут проявиться у особей, ядерный аппарат которых образовался из такого измененного микронуклеуса. Поэтому, если данный клон гетерозиготен по летальной мутации и в одном из микронуклеусов соответствующий ген в гомологичной хромосоме также мутирует к летальному аллеломорфу, подобный микронуклеус оказывается гомозиготным по летали, и все особи, ядра которых после эндомиксиса образуются из данного микронуклеуса, гибнут. В клонах гетерозиготных по большому числу леталей, гомозиготность по ним должна возникать чаще, чем в клонах гетерозиготных по меньшему числу леталей. В разбираемых нами экспериментах, в тех линиях исходного клона и в тех клонах, в которых наблюдалась наиболее высокая смертность после конъюгации, возникало также и больше всего

нежизнеспособных особей после различных периодов эндомиксиса. Мы рассматриваем это обстоятельство как указание на то, что эти линии и клоны еще ранее стали гетерозиготными по большому числу леталей, чем клоны, дававшие более высокий процент жизнеспособных потомков, и потому последующие мутации в них чаще приводили к гомозиготности по летальным генам.

Давно было известно, что в период эндомиксиса у *Paramecium* возникает много нежизнеспособных особей. Впервые это явление было отмечено еще Вудреффом и Эрдманном в 1914 г. при их первом описании процесса эндомиксиса, однако до настоящего времени объяснение причин этой смертности никем не было дано. Дженнингс, Раффель, Линч и Соннеборн показали, что различные клоны в период эндомиксиса дают различный процент смертности. Изложенный здесь взгляд объясняет как тот факт, что при эндомиксисе возникают нежизнеспособные особи, так и различия между разными клонами в отношении процента этих особей.

Иоллос (1934) и Полянский (1935) подвергли сомнению правильность выводов, сделанных Раффелем на основании описанных выше опытов.

Иоллос выдвинул пять возражений. Прежде всего он оспаривает доказательность первого случая, объясненного нами генными мутациями, называя его случаем «длительной модификации», возвращающейся к норме. Он упускает из виду, что изученный в данном случае аберрантный клон возник при конъюгации из нормального клона, содержащегося в тех же условиях, в каких содержался и аберрантный клон, предположительно возвращавшийся к норме, тогда как в отношении длительных модификаций предполагается, что они возникают в результате продолжительного воздействия внешних агентов. Как выше было указано, изученный в данном случае клон обнаружил свои особенности вскоре после конъюгации, имевшей место в нормальном клоне, содержавшемся при «нормальных» условиях, поддерживавшихся во всех опытах Раффеля. В этом аномальном клоне спорадически появлялись особи, нормальные по

форме и общему виду. Первые такие особи появились примерно через 20 дней после конъюгации — приблизительно в то время, когда должен был начаться эндомиксис. Таким образом очевидно, что особенности этого клона зависели прежде всего от его генетической конституции, возникшей в результате конъюгации; поскольку же сам Иоллос отрицает зависимость длительных модификаций от изменения генотипа, то трудно себе представить, как он может объяснить этот случай длительной модификацией.

Второе возражение, выдвинутое Иоллосом, сводится к утверждению, что смертность после конъюгации не может зависеть от расщепления летальных генов. Его данные в пользу этого утверждения основаны на опыте получения конъюгантов в одном и том же клоне в течение трех дней под ряд. Из 94 особей, полученных им в первый день, погибло 28, т. е. около 30%, из 78 особей, полученных на второй день, — 69, или около 88%, и из 68 особей, полученных на третий день, погибло только 31, что составляет приблизительно 40%. На этом основании Иоллос заключил, что если бы наблюдающаяся после конъюгации смертность зависела от присутствия летальных генов, то в данном клоне в промежуток времени между первым и вторым днем должно было возникнуть около 7 летальных мутаций, а между вторым и третьим днем — произойти, примерно, столько же обратных мутаций. К сожалению, опыты Иоллоса не были проведены при условиях, которые позволяли бы ему делать подобные заключения. Если утверждается, что между различными клонами или в пределах одного и того же клона, но в разное время, существуют различия в проценте смертности, наблюдающейся после конъюгации, то всякий генетик при этом подразумевает, что во всех этих случаях конъюгация происходит при одних и тех же внешних условиях и конъюганты помещаются также всегда в одни и те же условия. В опыте, на который ссылается Иоллос, эти предосторожности не были соблюдены, и потому приводимые им результаты, несомненно, зависели от различий во внешних усло-

виях, при которых проводились его эксперименты.

Третье возражение Иоллоса сводится к тому, что смертность, сопровождающая эндомиксис, не может зависеть от замещения старого макронуклеуса за счет одного из микронуклеусов, гомозиготного по рецессивной летали или содержащего доминантный летальный ген. При этом он ссылается на наблюдавшиеся им случаи гибели одного и выживания другого из двух сестринских организмов, одновременно претерпевших эндомиксис. Иоллос думает, что если бы связанная с эндомиксисом смертность зависела, как предполагает Раффель, от проявления летальных мутаций в результате замещения макронуклеуса продуктом деления одного из микронуклеусов, то на основании этих наблюдений следовало бы заключить, что соответствующие мутации должны были произойти в короткий промежуток времени между делением, разделившим две сестринских особи, и началом эндомиксиса. Иоллос забывает, что, как указал Раффель, *Parataesium aurelia* имеет два микронуклеуса, и, следовательно, наблюдавшееся им явление может быть объяснено возникновением мутации в одном из них в период между предыдущим и данным эндомиксисом. Если проявление этой мутации ведет к смерти организма, то вероятность наблюдения, подобного описанному Иоллосом, равна 0.5, т. е. вдвое выше вероятности гибели обоих сестринских организмов, которая равна 0.25. Таким образом это возражение Иоллоса совершенно необосновано, и к тому же единственное объяснение, которое Иоллос может дать взамен предложенного Раффелем, заключается в утверждении, что конъюгация и эндомиксис являются особенно критическими моментами в жизни инфузории. Но почему это так и почему имеется в этом отношении разница между разными клонами? На последний вопрос нужно ответить, что разные клоны различаются по своей генетической структуре. Поскольку же исследования Раффеля показали, что генетическая структура одного и того же клона при отсутствии каких-либо половых процессов (если только не будет подтверждено существование описанного Диллером гемик-

сиса) с течением времени изменяется, то эти изменения должны зависеть от генов или их расположения в хромосомах; поскольку же большинство таких изменений даже у многоклеточных организмов летальны, то простейшее объяснение наблюдаемых фактов состоит в том, что различия, существующие между клонами или в разные моменты в пределах одного клона, вызываются летальными мутациями, нехватками или эффектом положения, связанным с хромосомными aberrациями.

Четвертое возражение Иоллоса сводится к тому, что если бы высокая частота летальных мутаций, найденная Раффелем, отвечала действительности, то она скоро привела бы к гибели вида, а раз так, то выводы Раффеля ошибочны. При этом Иоллос не принимает во внимание, во-первых, числа особей, возникающих от одной парамедии в период между двумя эндомиксисами, во-вторых, того факта, что при эндомиксисе многие мутальные гены отсеиваются благодаря гибели гомозиготных по ним организмов; и, наконец, эффекта конъюгации, приводящей к гомозиготности по нормальным аллелям и устраняющей многие летали благодаря расщеплению. Частота мутаций действительно высока, но скорость размножения в комбинации с процессами эндомиксиса и конъюгации дает виду возможность существования, несмотря на эту частоту.

Последнее возражение Иоллоса заключается в том, что если длительные модификации объяснять мутациями, то их исчезновение должно зависеть от обратных мутаций, а следовательно, подобное объяснение неправдоподобно. В данном случае Иоллос опять выбирает одно единственное (и, как и в большинстве случаев, наименее вероятное) объяснение, чтобы затем сказать, что оно неправдоподобно. Постепенное (шаг за шагом) исчезновение длительных модификаций заставляет предполагать, что оно необязательно вызывается обратными мутациями вызвавших их генов, а скорее новыми мутациями модифицирующих данный признак генов, более или менее полно подавляющих эффект первичных мутаций. Подобные модифицирующие гены известны у других форм,

и возникновение подобных мутаций еще до возникновения мутаций, эффект которых они подавляют, может объяснить, почему Иоллосу удалось получить длительные модификации лишь в столь немногих из своих экспериментов с парамедией. Однако и обратные мутации не столь уж невероятны, как это, по видимому, думает Иоллос, ибо они давно известны у других форм, в особенности у кукурузы (Эмерсон, Эйстер), у *Drosophila virilis* (Демерец) и у *Drosophila melanogaster* (при применении X-лучей) (Меллер, Тимофеев-Рессовский).

Таким образом и здесь Иоллос выдвигает возражение, основательность которого вовсе неоспорна.

Полянский, критикуя выводы Раффеля, делает три основных возражения. Прежде всего он возражает против объяснения возникновения различных, летальных и других, изменений при эндомиксисе переходом в гомозиготное состояние рецессивных генов, возникших благодаря мутациям в промежутках времени между двумя периодами эндомиксиса. Он думает, что вероятность этого слишком невелика. Однако нужно помнить, что это объяснение было выдвинуто лишь после того, как накопились полученные из других источников данные, свидетельствующие о том, что у парамедии мутации возникают гораздо чаще, чем у высших организмов. Затем, объяснение данного явления мутациями согласуется с наблюдаемыми результатами конъюгации. Полянский говорит, что предложенное Раффелем чисто генетическое объяснение повышения смертности и изменчивости в результате эндомиксиса по меньшей мере сомнительно. Однако как объяснить возникновение наследственных изменений, если не генетически, Полянский не говорит, а поскольку он сам отмечает, что при эндомиксисе редукции не происходит, то наблюдаемые изменения в генетической конституции организма должны зависеть от изменений в наследственном веществе, т. е. в генах.

Второе возражение Полянского сводится к тому, что, по его мнению, данные Раффеля не доказывают существования другого «типа» мутаций — мутаций в макронуклеусе. Но мы и не предполагали

выделять подобные мутации в особый тип, а лишь различали их как мутации, проявляющиеся иным образом, — между двумя периодами эндомиксиса, — и сохраняющиеся лишь до следующего эндомиксиса или конъюгации. Полянский, однако, утверждает, что наличие генов в макронуклеусе никогда не было доказано, так как хромосом в нем никто никогда не видел, делится он амитотически, и, следовательно, нет возможности проследить, как передаются возникшие в нем мутантные признаки. Полянский считает, что по этим причинам мы не можем говорить об аллеломорфных генах в макронуклеусе. Однако известно, что за исключением немногих исследованных случаев, связанных с пластидами, наследственные признаки передаются при помощи хромосом. Затем, как ранее уже указывалось, инфузории могут жить, нормально отправлять все свои вегетативные функции и передавать свои признаки клеткам, возникающим из них в результате деления, даже при отсутствии у них микронуклеусов и наличии лишь макронуклеуса. Эта способность инфузорий, не имеющих микронуклеусов, но имеющих макронуклеус, передавать потомкам свои признаки, даже признаки, возникшие вновь в данном поколении, на ряду с происхождением макронуклеуса из синкариона, кажется нам достаточным доказательством того, что в течение вегетативной жизни наследственные признаки простейших могут передаваться и передаются макронуклеусом, в котором, следовательно, должны быть гены. Однако макронуклеус является, повидимому, сложным ядром, содержащим много эквивалентов микронуклеуса. В пользу этого говорит прежде всего большая разница в размерах микронуклеуса и макронуклеуса, хотя они и происходят из сестринских ядер. Кроме того, за это же говорит строение *Dileptus anser*, не имеющего макронуклеуса, но имеющего вместо него много разбросанных по всему телу гранул, красящихся как ядра и имеющих приблизительно ту же величину, что и микронуклеусы у других инфузорий. При делении особи эти гранулы делятся на сестринские гранулы и распределяются по сестринским

клеткам неравномерно. Поскольку здесь мы имеем, повидимому, дело с примитивным случаем, когда компоненты макронуклеуса существуют еще свободно в протоплазме, то цитологическое изучение конъюгации у этой формы было бы очень важным для выяснения природы макронуклеуса у других форм. Дальнейшим свидетельством в пользу полиплоидной или сложной природы макронуклеуса служит чрезвычайная редкость временно наследуемых изменений, возникающих в течение вегетативного периода, по сравнению с изменениями, проявляющимися после эндомиксиса. Этого и следует ожидать, если макронуклеус является действительно сложным, ибо в этом случае для того, чтобы происходящие в нем изменения проявились, нужно, чтобы либо одинаковые изменения возникли независимо во многих его компонентах, либо чтобы, после возникновения подобного изменения в одном из компонентов, дериваты этих последних распределились таким образом, чтобы большая часть макронуклеуса особи оказалась образованной дериватами измененного компонента. Таким образом, хотя у инфузорий никогда не описывались ни хромосомы, ни митотическое деление макронуклеуса, происхождение макронуклеуса и тот факт, что организмы, имеющие макронуклеус, но не имеющие микронуклеуса, могут передавать при делении свои признаки потомкам, доказывают, что и макронуклеус является носителем наследственного вещества. Поскольку макронуклеус является, повидимому, ядром сложным (полиплоидным), то происходящие в нем изменения должны проявляться лишь очень редко, однако возможно, что в чрезвычайно редких случаях, благодаря возникновению одной и той же мутации в нескольких компонентах макронуклеуса, или благодаря случайному накоплению дериватов компонента, в котором произошла мутация, последняя может проявиться.

Наблюдения над инфузориями полностью согласуются с этими рассуждениями. Наследственные изменения, возникающие в период вегетативного размножения, действительно очень редки. Правда, в межэндомиктических периоды

в клонах возникают мелкие изменения, но подобные изменения передаются всем потомкам лишь очень редко, т. е. их передача не связана с их воспроизведением. Случаи подобной передачи гораздо более редки, чем возникновение наследственных изменений при эндомиксисе, а этого как раз и следует ожидать, если макронуклеус действительно является ядром сложным. Таким образом возникновение мутаций в макронуклеусе не так невозможно, как думает Полянский, но проявляться они должны действительно очень редко, и это подтверждается наблюдениями.

Последнее возражение Полянского состоит в том, что, по его мнению, совершенно незаконно предполагать, будто все случаи смертности у парамеций зависят от летальных мутаций. Это, конечно, верно, но Полянский, несомненно, не понял той части работы Раффеля, которая заставила его думать, что последний сделал такое предположение. Полянский понял, будто Раффель объясняет гибель организмов, вызванную высокой температурой, тем, что в макронуклеусе при этом возникают летальные мутации, и он считает, что это вовсе не есть объяснение наблюдаемых фактов, а всего лишь генетическая фраза вместо объяснения. Он был бы совершенно прав, если бы подобное объяснение когда-либо в действительности выдвигалось. Но мутациями в макронуклеусе Раффель объяснил случаи, в которых скорость размножения инфузорий оказалась пониженной, осталась такой после их возвращения в нормальные условия и вернулась к норме лишь после эндомиксиса и связанной с ним сменой макронуклеуса. Что же касается гибели особей между периодами эндомиксиса, то возможно, что часть смертей зависит от случайных причин; однако исследование Вудреффа и других авторов показали, что некоторые из простейших, в том числе и парамеция, могут жить бесконечно долго. Поэтому смерть у этих организмов должна зависеть либо от внешних причин, либо от изменений внутри организма. Дженнингс (1913) и Дженнингс, Раффель, Линч и Соннеборн (1932) показали, что количество смертей в период вегетативного размножения

в различных клонах неодинаково, даже в том случае, когда все клоны содержатся при совершенно идентичных внешних условиях. Следовательно, причины несчастных смертей заключаются в генетической конституции клонов, т. е. в их генах. Поэтому, когда в клоне нормальных организмов внезапно, без всякого изменения внешних условий, появляется нежизнеспособная особь, то если только ее смерть не вызвана какой-либо внешней случайностью, наиболее вероятным объяснением является предположение, что данная особь отличалась по своим генам от остальных особей в клоне. Поскольку же в период между двумя эндомиксисами действующими генами являются гены макронуклеуса, то кажется вероятным, что данная гибель вызвана изменением — мутацией — в одном из генов, по которым особи данного клона были гетерозиготными, и что разница между клонами в этом отношении зависит от разницы в числе генов, по которым они гетерозиготны. Таким образом возражения Полянского не кажутся хорошо обоснованными, и вывод Раффеля (1932), что частота генных мутаций у *Paramecium aurelia* сравнительно велика, повидимому, полностью согласуется с нашими знаниями по генетике этого вида и, видимо, является единственным удовлетворительным объяснением наблюдаемых фактов.

В числе явлений, которые могут быть объяснены возникновением мутаций у простейших, следует, прежде всего, упомянуть влияние отбора. Одними из наиболее легко объяснимых являются наблюдения Паркера. В его опытах отбор продолжался 300 дней. В одном случае, по мере возможности, велся отбор особей, разделившихся с момента последней пересадки наибольшее число раз. Во второй группе отбирались особи, разделившиеся наименьшее число раз, и, наконец, в третьей отбирались поочередно особи, разделившиеся наибольшее и наименьшее число раз. В результате подобного продолжительного отбора Паркер получил в конце эксперимента из одного клона три линии, размножавшиеся с различной скоростью. В линии, в которой велся отбор наиболее быстро размножающихся особей, инфу-

зории размножались быстрее всего; в линии, в которой велся отбор медленно размножавшихся особей, они размножались медленнее всего; в линии же, в которой отбор быстро и медленно размножающихся особей чередовался, скорость размножения инфузорий была промежуточной между двумя первыми линиями. Эти различия в скорости размножения сохранились и после прекращения отбора. Сам Паркер, анализируя полученные им результаты, сделал вывод, что на протяжении всего опыта лишь немногие пересадки, совпавшие с периодами эндомикиса, оказались эффективными и изменили скорость деления в различных ветвях изучавшегося клона, и этот вывод подтверждается рассмотрением числовых данных Паркера и его фиг. 3.

Хотя Паркер и был уверен в том, что за изменения в скорости размножения его линий были ответственны изменения, происходящие во время эндомикиса, он не пытался анализировать возможный механизм этого явления. Поскольку процесс эндомикиса сводится, главным образом, к замещению всего старого ядерного аппарата парамеции, отбираемой для продолжения линии, новым, происходящим из одного микронуклеуса, то всякое изменение, происшедшее в этом микронуклеусе до эндомикиса, может быть ответственным за фенотипические изменения, наблюдающиеся после эндомикиса. Изменения, происходящие в микронуклеусе, должны быть типа генных мутаций или хромосомных перестроек. Поскольку описанные выше исследования показали, что генные мутации происходят у парамеции довольно часто, представляется вероятным, что и изменения, найденные Паркером, зависели от возникновения в микронуклеусе генных мутаций, проявлявшихся после эндомикиса. Таков может быть механизм действия отбора. Если в одном из микронуклеусов особи возникает изменение, ведущее к замедлению темпа размножения, то после первого за его возникновением эндомикиса, оно проявится у половины потомков той особи, у которой оно возникло. Если в данной линии ведется отбор быстро размножающихся особей, то особи, получаю-

щие измененный микронуклеус и происшедший из него макронуклеус, не будут отобраны, и, следовательно, подобная мутация не окажет никакого действия на линию, в которой ведется отбор на быстроту размножения. В линии же, в которой ведется отбор медленно размножающихся особей, особь, получающая после эндомикиса макронуклеус, а следовательно, также и микронуклеус, происшедшие из мутировавшего микронуклеуса, будет отобрана; и, так как весь ее ядерный аппарат будет теперь содержать мутацию, то темп размножения линии будет с этого момента изменен. В линии, в которой велся чередующийся отбор, сохранение мутации зависело от направления отбора в момент появления после эндомикиса двух типов особей, и потому в этой линии меньшее число пересадок должно было повлечь за собой замедление темпа делений в линии. Эти предположения полностью подтверждают результаты, полученными Паркером в его работе. В линии, в которой велся отбор на ускорение размножения, темп делений на протяжении всего эксперимента оставался одним и тем же. В линии же, где велся отбор медленно размножающихся особей, намечаются приблизительно три точки, в которых темп делений изменился, и все эти точки совпадают с периодом эндомикиса. Наконец, в третьей линии, где отбор скоро и медленно размножающихся особей чередовался, имеется лишь одна точка, в которой темп делений изменился. Таким образом установленная Паркером эффективность селекции, несомненно, зависела от появления мутаций, отбравшихся в период эндомикиса, следующий за их возникновением. Конечно, эти мутации должны были быть доминантными или полудоминантными; если же они были рецессивными, то должны были затрагивать гены, по которым особи данного клона уже были гетерозиготны.

Возникновение летальных мутаций объясняет также смертность, наблюдаемую после эндомикиса в индивидуальных культурах, а также впервые замеченный Дженнингсом, Раффелем, Линч и Соннеборном факт неодинаково большой смертности, наблюдающейся

в этот период в разных клонах. Вудрефф и Эрдманн при первом описании эндомиксиса указали, что он является трудным процессом, часто приводящим к смерти организма. Однако они не обсуждали способа, каким эндомиксис может вести или ведет к подобному исходу. Тот факт, что размеры смертности в период эндомиксиса в разных клонах неодинаковы, свидетельствует о зависимости этой смертности от генетической структуры особей данного клона. Появление рецессивной летальной мутации в одном из микронуклеусов особи не может вызвать какой-либо эффект даже после эндомиксиса, если только данная особь уже не была гетерозиготна по этой мутации. Если, однако, последнее имело место, то после эндомиксиса как макронуклеус, так и микронуклеус данной особи окажутся гомозиготными по рецессивной летали, и организм погибнет.

Вероятность гибели организма в результате появления в нем рецессивной летальной мутации и перехода его благодаря этому в гомозиготное, по летали, состояние тем выше, чем больше число леталей, по которым он гетерозиготен. Так, в клоне не гетерозиготном ни по одной рецессивной летали вероятность гибели особи в период эндомиксиса, благодаря переходу ее в гомозиготное, по летали, состояние, относительно невелика, так как для этого одна и та же мутация должна была бы дважды возникнуть в одном микронуклеусе, а вероятность подобного совпадения равна квадрату вероятности возникновения отдельной рецессивной летали. По мере увеличения числа рецессивных летальных мутаций, по которым данный клон гетерозиготен, вероятность перехода входящих в него особей в гомозиготное, по одной из них, состояние быстро возрастает. Таким образом мы видим, что возникновение генных мутаций, объясняет смертность, наблюдающуюся после эндомиксиса. Смертность эта зависит от того, что вновь построенный макронуклеус оказывается гомозиготным по генной мутации, возникшей в межэндомиктический период. Это объяснение смертности, происходящей после эндомиксиса, подтверждается не только теми

данными, на основании которых оно было предложено, но и тем обстоятельством, что оно объясняет различия в размерах смертности, наблюдающейся в этот период в различных клонах.

На основании возникновения генных мутаций, мы можем также дать другое, и притом более вероятное объяснение «длительным модификациям» Иоллоса, чем предложенное им самим. Иоллос думает, что «длительные модификации» возникают непосредственно под влиянием внешних агентов, которые он использовал в своих опытах, и что они представляют собой какие-то временные изменения генетической конституции организма, не затрагивающие, однако, микронуклеуса. Однако тот факт, что эти изменения после эндомиксиса обычно исчезают, а иногда изменяются или появляются вновь, говорит за то, что изменения, не исчезающие после первого периода эндомиксиса, следующего за их возникновением, являются действительно изменениями микронуклеуса, ибо после первого же эндомиксиса весь ядерный аппарат оказывается построенным за счет одного из микронуклеусов. Также и факт наследования этих изменений после эндомиксиса указывает на то, что основа их лежит в микронуклеусе. Дальнейшим доказательством этого является исчезновение «длительных модификаций» после эндомиксиса. Появление исчезнувших при эндомиксисе «длительных модификаций» после следующего эндомиксиса вновь также говорит за то, что они представляют собою изменения в микронуклеусе. Простейшее объяснение всех результатов Иоллоса состоит в том, что его «длительные модификации» представляли собой просто генные мутации, возникавшие не под влиянием внешних условий, а спонтанно, и отбиравшиеся благодаря непрерывному нахождению изучавшихся организмов в растворах веществ, резистентность к которым данные мутации повышали. Параллельно шел постоянный отсев мутаций, понижавших резистентность к данным веществам. Таким образом, как и следовало ожидать, благодаря возникновению на протяжении большого промежутка времени многих или нескольких мутаций в нужном направлении, резистентность

повышалась; постепенное же исчезновение этой приобретенной иммунности, после возвращения организма в более нормальные условия, объясняется мутациями, происходившими в обратном направлении, или мутациями в других локусах, обуславливавшими понижение резистентности. Таким образом следует ожидать, что понижение резистентности должно происходить главным образом вслед за периодами эндомиксиса, и именно подобный путь исчезновения резистентности Иоллос и установил. Несмотря на содержание организмов в присутствии веществ, резистентности к которым Иоллос желал добиться, время от времени у них все же возникали изменения и в противоположном направлении, и этот факт является дальнейшим доказательством того, что эти изменения не вызывались непосредственно внешними воздействиями, но происходили независимо от них. Таким образом знание того, что мутации у простейших происходят с относительно высокой частотой, дает нам возможность дать более простое объяснение результатов, полученных Иоллосом, без допущения прямого влияния внешних условий на изменение наследственных признаков организма, поскольку за исключением эффекта излучений высокой частоты такое влияние ни на одном организме до сих пор, бесспорно, доказано не было.

Сходным образом возникновением мутаций объясняются и понижение жизнеспособности и видимое старение культур, существование которого еще недавно предполагалось у инфузорий. Если, применяя обычные методы изоляции, мы попытаемся культивировать в течение долгого периода клон *Parataesium*, уже в начале опыта гетерозиготный по ряду рецессивных летальных генов и по нескольким генам, вызывающим замедление темпа деления, то возникновение мутаций, переводящих эти гены в гомозиготное состояние, рано или поздно так изменит наследственное строение особей этого клона, что скорость их размножения понизится, и линия, в конце концов, вымрет, благодаря переходу летальных генов в гомозиготное состояние. Если частота мутаций от нормального гена к мутантному

выше, чем в обратном направлении, то при небольшом числе поддерживаемых линий, через известный промежуток времени, это произойдет, вероятно, во всех линиях, ибо вероятность случайного сохранения мутации в каждой линии равна 0.5. Таким образом должен существовать постоянный отбор наиболее частых мутаций. Если же мы будем культивировать одновременно много линий и все время замещать гибнущие линии другими, то при небольшом различии в частоте мутирования в противоположных направлениях будет возможно поддерживать эти линии неопределенно долгое время, в особенности, если в начале опыта они были относительно свободны от леталей.

Подобный взгляд на понижение жизнеспособности в индивидуальных культурах объясняет различия в выводах, к которым пришли разные авторы по вопросу о необходимости конъюгации для поддержания жизнеспособности простейших в индивидуальных культурах. Исследователи, выбирающие наугад организмы, уже гетерозиготные по многим рецессивным леталем, и ведущие лишь немного линий, конечно, находят, что при отсутствии конъюгации простейшие, культивируемые в индивидуальных культурах, в конце концов погибают; исследователи же, более счастливые в выборе организмов и работающие с большими числами, могут найти, как это нашли Вудрефф, Энрикс и др., что эти организмы в состоянии существовать без конъюгации неопределенно долгое время. Весьма знаменательно, что у *Hypotricha*, у которых эндомиксис, если и происходит, то лишь в период инцистирования, оказалось невозможным культивировать организмы неопределенно долгое время без инцистирования или конъюгации. В этом случае макронуклеус, в котором произошли различные изменения, не может быть в течение вегетативного периода замещен неизменным макронуклеусом, и даже если макронуклеус полиплоиден и содержит много наборов генов — что, по видимому, имеет место, — то частое возникновение в нем мутаций должно в конце концов привести к появлению особей, дающих эффект летальных

генов. С другой стороны, у инфузорий, подобных парамеции, у которых ядерный аппарат периодически обновляется, имеется механизм для часто повторяющегося отбора, устраняющего ядра, ставшие гомозиготными по вредным мутациям. Так, даже в клоне, особи которого гетерозиготны по многим рецессивным летальным, при достаточных размерах популяции, после каждого периода эндомиксиса будут продолжать появляться особи, не оказавшиеся гомозиготными ни по одной из них. Таким образом наши знания о возникновении мутаций у простейших позволяют нам решить одну из наиболее старых проблем генетики этих форм. В приведенном выше объяснении наступающего в конце концов вымирания простейших, содержащихся в индивидуальных культурах, еще не было принято во внимание постепенное усиление явлений вырождения в подобных культурах. Как мы видели выше, при содержании инфузорий в неблагоприятных условиях наблюдается прогрессирующее уменьшение скорости их размножения и общей жизнеспособности, так что через известный промежуток времени особи в культуре оказываются отличающимися по своим признакам от их предков, живших несколько поколений тому назад. Обычно считают, что это прогрессирующее вырождение зависит от кумулятивного действия неблагоприятных внешних условий. Решающий эксперимент для проверки этого предположения еще никем не был поставлен. Наличие генных мутаций позволяет нам объяснить это явление проще, подобно тому, как мы только что объяснили рано или поздно наступающую гибель подобных культур. Подобно тому как индивидуальные культуры простейших в конце концов вымирают вследствие накопления в них летальных генов, также и при старении в них вследствие случайных мутаций накапливаются гены, замедляющие темп делений, культуры становятся по этим генам гомозиготными, и скорость размножения в них падает, как это, напр., наблюдалось в опытах Паркера по отбору.

Это объяснение замедления темпа делений, отождествляемого Калкинсом с понижением жизнеспособности линий,

указывает также, почему это явление наблюдается не во всех индивидуальных культурах, примером чему могут, повидимому, служить ранние эксперименты Мопы. Поскольку вымирание линий зависит от накопления летальных мутаций, замедление же темпа делений — от накопления различных других мутаций, то эти два явления обязательно должны сопутствовать друг другу: часто в линиях, поддерживающихся в виде небольшого числа особей, вымирание наступает раньше, чем отмечается сколько-нибудь заметное замедление размножения. Однако вымирание линий может быть вызвано и накоплением тех же генов, которые влияют на скорость размножения. По мере накопления все большего и большего числа мутаций, понижающих способность организма к ассимиляции пищи и превращению ее в энергию, организм становится все менее жизнеспособным и может, в конце концов, вовсе потерять способность к отпращиванию необходимых жизненных функций. Тогда смерть наступает не в результате гомозиготности организма по какой-либо одной летальной мутации, но вследствие накопления не столь сильно действующих вредных мутаций, подобных описанным у дрозофилы Тимофеевым-Рессовским (1934) и Керкисом (1935). В таких случаях описанное Калкинсом, Вудреффом, Бетселем и другими авторами «вырождение» культур будет, конечно, предшествовать их гибели. Таким образом открытие сравнительно высокой частоты мутаций у простейших объясняет результаты всех работ по изучению старения этих форм.

Частое возникновение мутаций у парамеции объясняет также и сделанное Дженнингсом (1913) открытие, что последовательный инбридинг в клоне *Paramecium*, повидимому, не ведет к гомозиготности. Дженнингс инбридировал особей из одного клона в течение восьми поколений. Иначе говоря, он вызывал в клоне конъюгацию (эквивалентную самооплодотворению) и затем выбирал из эксконъюгантов одну особь для выведения нового клона. Вероятность того, что эта особь окажется гетерозиготной по тому же числу генов, по какому был гетерозиготен исходный клон, равна $(1/2)^n$.

где «п» есть число генов, по которым был гетерозиготен этот клон. Затем, в этом новом клоне, полученном от одного эксконъюганта, вызывалась конъюгация, и далее повторялась та же процедура. Это было сделано восемь раз, и, следовательно, вероятность столь же большой гетерозиготности полученного в конце опыта клона, какой была гетерозиготность исходного, стала равной $(1/2)^8$, т. е. по существу почти равной нулю. Действительно, если только исходный клон не был гетерозиготен более чем по десяти генам, то вероятность какой бы то ни было гетерозиготности была лишь около $1/25$. Однако, несмотря на это, Дженнингс нашел, что и после подобного инбридинга конъюгация в полученном клоне в такой же мере повышала изменчивость эксконъюгантов, как и в самом начале опытов. Поскольку Соннеборн и Линч (1932) показали, что, как и следовало ожидать, степень увеличения изменчивости после конъюгации зависит от генетической конституции клона, то приходится заключить, что в течение эксперимента Дженнингса в клоне должны были происходить какие-то изменения, поддерживавшие гетерозиготность клона, несмотря на инбридинг. Наиболее вероятное объяснение этих результатов, предложенное

Раффелем также и для ряда совершенно других явлений, состоит в том, что мутации у парameций возникают с довольно значительной частотой.

Таким образом о значительной частоте мутаций у парameции свидетельствуют многие разнородные явления: эффективность отбора, приводящего к разделению биотипов на фенотипически несходные группы особей, сохранение гетерозиготности, несмотря на повторную конъюгацию, возникновение изменений в период вегетативного размножения и т. д.

Эта гипотеза была экспериментально проверена путем накопления мутаций, и проверка эта ее подтвердила. Далее было найдено, что эта гипотеза объясняет многие факты, казавшиеся ранее аномальными: изменчивость внутри клонов и их реакцию на эндомиксис и конъюгацию, длительные модификации, так наз. старение культур и т. д.

Таким образом факт существования мутаций у простейших является установленным, и тем самым показано, что в их генетике нет ничего необычного и все наблюдаемые явления согласуются с нашими представлениями о генетике высших организмов.

Институт генетики
Акад. Наук СССР.



МЕТОД РЕНТГЕНА В АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

(Анатомия на живом)

Доц. М. Г. ПРИВЕС

Уже в доисторические времена мысль человека шла в направлении изучения не мертвого, а живого, так как познание самого себя диктовалось не праздным любопытством, а необходимостью «поправлять и чинить» человеческий организм.

Но для того, чтобы лечить больного, нужно прежде всего знать его в нормальном физиологическом состоянии, т. е. нужно знание анатомии на живом. К сожалению, технические возможности до недавнего времени препятствовали выполнению этой задачи, и старые врачи должны были удовлетворяться изучением или ниже стоящих организмов, или же человека, но лишь мертвого трупа.

То, что удалось сделать методом расчленения, то колоссальное богатство знаний, которое было добыто поколениями ученых упорным трудом и препарировкой, подчас связанными с риском для жизни, заставляет нас с глубоким уважением отнестись к опыту старых анатомов, столь много вложивших в общую сокровищницу мировой науки и вписавших в ее историю незабываемые страницы.

Строго говоря, описательная анатомия выросла только на базе трупного материала. Однако по мере общего развития медицины прежние анатомические представления, базировавшиеся на мертвом объекте, оказались недостаточными, и взоры некоторых анатомов обратились к живому человеку, в частности к натурщику (Леонардо да Винчи, Раубер, Браус), особенно в связи с развитием пластической анатомии. С другой стороны, прогресс практических дисциплин и усовершенствование методики клинического исследования позволили анатомам перенять у клиницистов некоторые технические приемы для изучения и так наз. нормального индивидуума.

Мы имеем в виду кроме осмотра глазом также перкуссию, пальпацию, аускультацию, антропометрические измерения, исследования естественных отверстий тела зеркалами, эндоскопиями т. п.

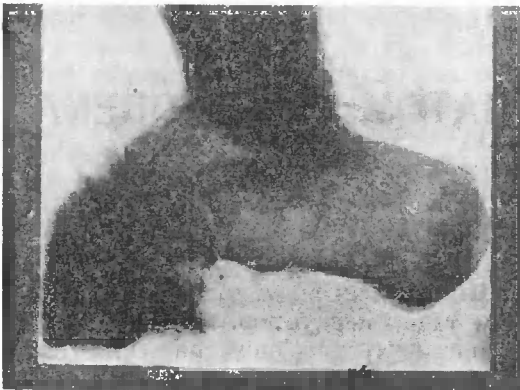
Нетрудно заметить, однако, что как изучение натурщика, так и другие виды обследования живого человека давали возможность исследователю лишь скользить по поверхности человеческого тела, не позволяя проникнуть в глубину его.

Только при операции хирургам удавалось на живом человеке заглянуть в его внутренние полости и обозреть там внутренние органы; во всех других случаях эти «недра» живого тела скрывались от человеческого глаза, и не было способа достигнуть их.

С открытием лучей Рентгена в конце 1895 г. медицина получила могущественное орудие для исследования живого человека. Перед наукой открылись блестящие методы научного анализа, значение которого не мог оценить даже сам Рентген. Рентгеновские лучи, как «волшебные» очки, дали возможность проникнуть в затаенные уголки живого человеческого тела и представить их в рентгеновском изображении. Высокое развитие методики научного исследования позволило включить в орбиту рентгенодиагностики почти все системы организма, и на базе метода Рентгена выросла целая отрасль — рентгеноанатомия.

Она складывается, во-первых, из морфологии трупного материала исследуемого рентгенологически (от эмбриона до старческого возраста) и, во-вторых, из анатомии на живом в рентгеновском изображении.

Для большей ясности рассмотрим сферу применения рентгеновских лучей соответственно анатомическим областям.



Фиг. 1. Стопа человека. Рядом с кубовидной костью видна добавочная кость — *sesamum pegoneum*.

Скелет человека представляет первую систему человеческого организма, которая была подвергнута рентгенологическому исследованию; в частности, кисть стала предметом первого в мире рентгеновского снимка. В настоящее время скелет изучен чрезвычайно детально и составляет одну из самых эффектных областей рентгеноанатомии.

Не говоря уже о том, что необычайно тонкую структурную картину дают при рентгенографии мацерированные кости, в меньшей степени доступен для обозрения весь костяк живого человека.

Многие из обычно отмечаемых в классических учебниках анатомических деталей можно определить на рентгенограмме несмотря на сложные проекционные наложения.

Следовательно, вся описательная остеология с помощью рентгеновского метода может быть изучена на живом; таким образом она становится рентгеноостеологией.

Кроме изучения морфологии сформировавшегося организма метод Рентгена позволяет наблюдать на живом и развитие костной системы, эволюцию и инволюцию ее, процесс окостенения, темпы его, зависимость от эндокринных, конституциональных, трудовых и других факторов. Кости — эти единственные части человеческого тела, способные веками сохраняться в земле — дают

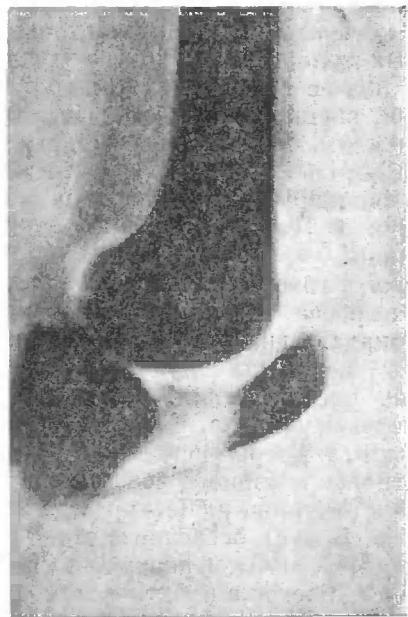
очень ценный и интересный материал для палеопатологического изучения ископаемого человека.

В отношении другого отдела аппарата движения — рентгено-артросиндесмологии — необходимо заметить, что с помощью рентгеноскопии в высшей степени демонстративно представляется вся биомеханика суставов.

Также и о самой полости их можно судить, инъецировав в суставную сумку или воздух (*pneumo-artrographia*) или безвредное контрастное вещество (липодоль, торотраст и др.); при этом в случае максимального заполнения получаются суставные бursы и силуэт суставной полости, а в случае незначительного введения — рельеф сустава.

Что касается связок, то они видны лишь в случае обызвествления у мест прикрепления.

Другая часть двигательного аппарата — мускулатура вместе с фасциями и необызвещенными связками — принадлежит к так наз. мягким тканям, которые в силу жесткости рентгеновых лучей на рентгенограмме не определяются.



Фиг. 2. Коленный сустав взрослого. Контур суставной полости, наполненной воздухом (пневмо-артрография).

Только некоторые области, находящиеся в условиях естественного контраста, дают контуры мышечных групп или даже отдельных мышц (напр. большая поясничная мышца). Здесь на помощь рентгеновским лучам приходит натурщик и физкультурник.

Во всяком случае почти весь аппарат движения, особенно в его костно-уставной части, оказывается вполне доступным для исследования на живом.

Переходим к внутренним органам, т. е. рентгено-спланхнологии.

В настоящее время эта область завоевана рентгеновскими лучами почти целиком.

Если начать с содержимого грудной полости, то, в частности, сердце явилось тем органом, который впервые предстал в поле зрения человека при рентгеноскопии на живом.

Рентгенологическое исследование сердца позволяет составить себе ясное представление о форме, величине и топографии его, возрастных, конституциональных и других особенностях; в наши дни разработано целое учение о типах и нормах сердца (Dietlen, Groedel, Аркусский и др.). Особенно ценной оказывается возможность следить за сердечной пульсацией и таким образом наблюдать сердце в подлинной динамике.

Для нас теперь исследование сердца с помощью метода Рентгена стало привычным, обиходным и весьма простым клиническим приемом. Что касается легких, то вследствие воздушности легочной паренхимы эти органы, как таковые, на рентгенограмме не видны, но соответственно их локализации получают светлые легочные поля (с затемнениями на почве патологических процессов). Не надо забывать в то же время, что наружные края легочных полей соответствуют плевре, особенно отчетливо выделяющейся в области плевральных синусов.

Если добавить еще, что видимость последних подчеркивается наличием экскурсирующей диафрагмы, и если наблюдать все эти компоненты вместе, то вниманию наблюдателя предстанет весь акт дыхания в целом.



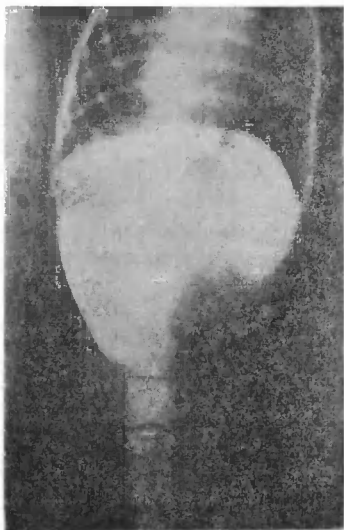
Фиг. 3. Коленный сустав ребенка. Силуэт суставной полости, наполненной контрастным веществом (артрография).

Таким образом здесь морфология тесно смыкается с функциональными моментами, превращаясь в подлинную динамическую анатомию на живом.

В отношении органов дыхания, кроме обычного инструментального исследования гортани, трахеи и бронхов (ларинго-, трахео- и бронхоскопии), применяемых в ото-, рино-, ларингологии, нужно упомянуть еще и о методе наполнения бронхиальной системы безвредными контрастными веществами, т. е. о бронхографии (Рейнберг и др.), а также о рентгенографии гортани при акте пения и речи.

Что же касается органов пищеварения, рентгенология вправе заявить, что весь пищеварительный тракт от ротового отверстия до заднего прохода доступен анатомическому исследованию на живом.

Не говоря о полости рта и зева, observable простым глазом, коснемся зубов, которые благодаря рентгеновским лучам становятся видимыми даже в той части, которая погружена в зубные ячейки. На рентгенограмме, сделавшейся незаменимой в практике одонто-



Фиг. 4. Брюшная полость собаки. Видны тени печени и селезенки, благодаря отложению контрастного вещества = тораста, введенного в кровь (гепато-лиенография).

логии, зубы могут детально и точно изучаться как в статике (морфология), так и динамике (развитие и смена зубов). Не ускользают теперь от нашего внимания даже такие трудные объекты, как слюнные железы, которые можно инъицировать контрастными веществами не только на мертвом (Касаткин), но и на живом (salivographia, sialographia). Дальше следует пищевод, его прежде всего можно увидеть с помощью эзофагоскопа, но при этом методе в поле зрения попадает одна слизистая. Общее представление об органе в целом дает обычно применяемая для исследования пищеварительного канала рентгенологическая методика с приемом контрастной каши.

Наблюдая за движением пищевого комка, можно изучать акт глотания, а пользуясь так наз. «тугим» заполнением полых органов пищеварения, получают своеобразную картину пищевода, желудка и кишечника в отношении их формы, расположения, развития и функции. Эти картины с особой силой подчеркивают резкий контраст между мертвым и живым, ибо внутренние ор-

ганы, особенно желудок, у живого имеют совершенно иную, чем на трупе, форму и топографию (Forsell).

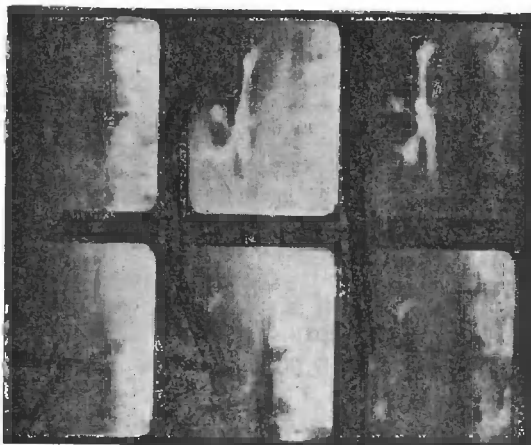
Чрезвычайно важным здесь является то, что человеческому глазу доступна перистальтика желудочно-кишечного канала в отдельных ее фазах, что представляет торжество истинной динамики.

К этому необходимо добавить, что кроме силуэта полых органов пищеварения, можно получать также и рельефы их слизистой оболочки, т. е. изучать отдельные складки слизистой.

Упомянем еще о ректоскопии, которая позволяет невооруженному глазу с помощью ректоскопа обозревать слизистую оболочку прямой и S-образной кишок. Из других органов брюшной полости не укроется от взоров рентгено-анатома ни печень, ни селезенка, если ввести воздух в брюшную полость (pneumo-peritoneum) или внутривенно торотраст (hepato-lienographia — Wichman und Fricke и др.).

Интравенозная инъекция тетра-иод-фенолфталеина и других препаратов дает изображение желчного пузыря (cholecystographia — Graham и Cole).

Эти методы позволяют судить и об упомянутых органах в отношении их формы, величины, топографии и о движениях при дыхании и перемене положения торса.



Фиг. 5. Почечная лоханка человека, наполненная контрастным веществом (пиелография). Видны различные фазы сокращения лоханки во время ее перистальтики.

Переходя к мочеполовой системе, необходимо заметить, что, в частности, почка является первым объектом среди органов, расположенных ниже грудно-брюшной преграды, который подвергался рентгенологическому исследованию.

При простой рентгенографии поясничной области получается тень почки, а при введении воздуха (pneumogen) отчетливо выступают контуры ее, по которым можно судить о размере и положении органа.

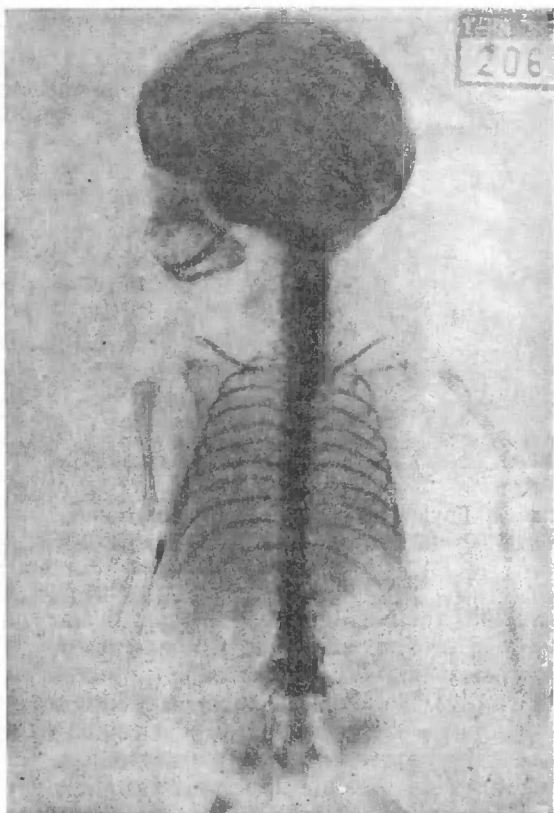
Делая классическую пиело-уретрографию (Voelker и Lichtenberg), получают прекрасное изображение всего экскреторного дерева почки (почечные чашечки, лоханку и мочеточник); при этом сериальные снимки позволяют следить за перистальтикой лоханки (Симонсон и Лисовская).

Что касается мочевого пузыря и мочеиспускательного канала, то здесь рентгенологический метод исследования уступает место оптически-инструментальному, где прямой осмотр глазом, вооруженным цисто- и уретроскопом, дает больше, чем рентгеновские лучи.

Из половых органов, не считая влагалища и наружного зева матки, видимых при обычном гинекологическом обследовании, можно инъцировать безвредными контрастными веществами полость матки и труб — метро-сальпингография (Рейнберг, Ариштам и др.) и изучать не только форму, но и перистальтику их.

Таким же путем получается изображение семенных пузырьков (Visiculographia). Предстательная железа доступна ощупыванию, а половой член с яичками — наружному исследованию.

Следующий отдел рентгено-анатомии — рентгено-неврология, — оставаясь далеко еще неразработанной областью рентгенологии, вместе с тем оказывается в высшей степени заманчивой и интересной. В самом деле, увидеть мозг живого человека, этот сложнейший и загадочный орган, — не блестящая ли это перспектива, не торжество ли это человеческого гения и мозга, того самого мозга, который хочет видеть и по-

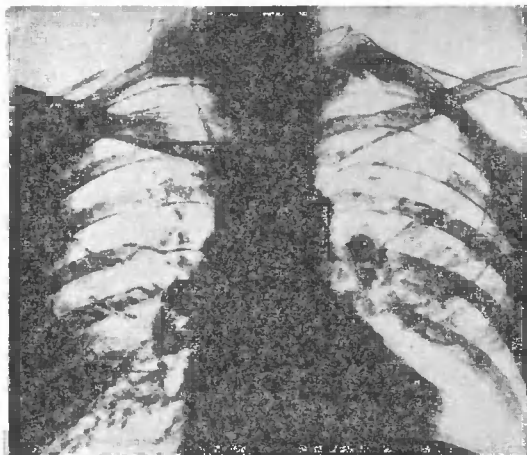


Фиг. 6. Центральная нервная система ребенка (на трупе). Благодаря контрастному веществу, введенному в субарахноидальное пространство, видны контуры головного мозга (энцефалография), спинного мозга (миелография) и нервных корешков (неврорадиография).

знать морфологически сам себя? А между тем эта труднейшая проблема находится на пути своего разрешения, и здесь колоссальную роль выполняют рентгеновские лучи.

Для изображения центральной нервной системы используются лимфатические полости ее, т. е. желудочки и субарахноидальные пространства. Инъцируя путем поясничного и подзатылочного прокола подпаутинное пространство воздухом или индифферентным газом, получают своеобразную картину так наз. мозгового рельефа с довольно отчетливым изображением мозговых борозд и извилин (энцефалография — по Bingel'ю).

Вводя тот же газ непосредственно в боковой желудочек после предвари-



Фиг. 7. Грудная клетка человека (на живом). Видна тень правого блуждающего нерва (нервография).

тельной трепанации черепа, достигают четкого отображения на рентгенограмме мозговых камер (Ventriculographia — по Dandy). Наконец, введение в субаракноидальное пространство спинного мозга контрастных веществ (липиодоль, иодипин) дает общие контуры спинного мозга (миелография — Sicard и Forestier).

Несомненно, что с помощью всех этих приемов видны только общие очертания указанных отделов центральной нервной системы, и мы еще очень далеки от детального и полного изучения их. Однако сама по себе возможность видеть хотя бы контуры мозга на живом, а тем более борозды, извилины и даже внутренние камеры его представляет безусловно гигантский прогресс науки.

Кроме центральной нервной системы не ускользнула от рентгеновского глаза и периферическая нервная система в своих крупных частях.

Так, Lohr и Jakobу могли зафиксировать на рентгенограмме при длительном пребывании в подпаутинном пространстве спинного мозга торотраста целый пучок спинномозговых корешков, включая и конский хвост (nervo-radiocographia). Привес, Николаев и Рубинштейн добились на живом с помощью инъекции липиодола изображения крупных нервов стволов (неврография).

Отсюда явствует, что даже такой труднейший для рентгенологического исследования отдел человеческого организма, как нервная система, может быть уже включен в общую цепь рентгеноанатомических звеньев.

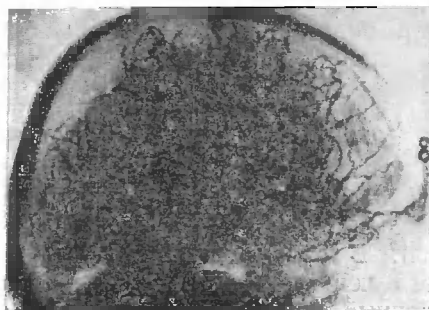
К числу наиболее разработанных и эффективных областей рентгеноанатомии бесспорно следует отнести рентгеноангиологию.

Это с особенной яркостью бросается в глаза, если сравнить грубую препаровку на трупе с теми изумительными по красоте и тонкости картинами, которые получаются на рентгенограмме сосудов и с которыми не могут сравниться даже самые выдающиеся по исполнению коррозионные препараты.

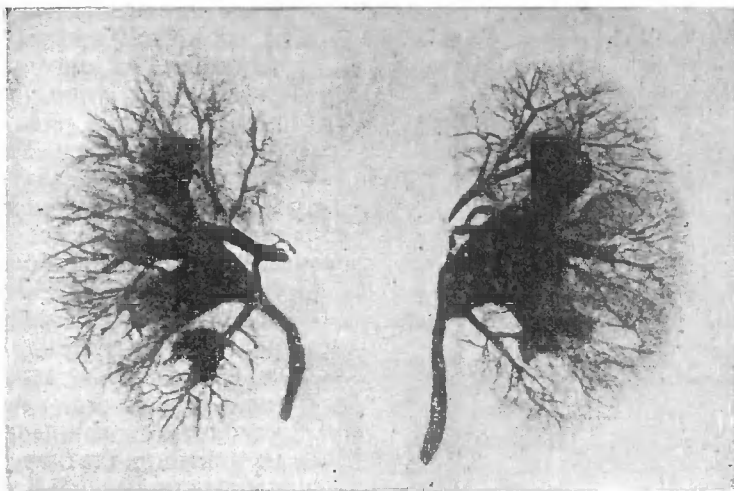
Метод инъекции контрастными веществами трубчатых образований в применении к сосудистой системе достигает своего апогея, позволяя получать на живом изолированно артерии (артериография), венозные синусы (sinusographia), вены (venographia) или и артерии и вены вместе (vasographia). Ценным здесь является еще и то, что можно до некоторой степени улавливать ток крови (рентгенокимография).

Рентгенологический метод исследования сосудистой системы дает чрезвычайно ценные данные и на мертвом, расширяя и углубляя старые анатомические представления.

Если взять, напр., внутрикостное кровоснабжение, то никакой препаровкой, никакими другими способами нельзя получить макроскопическую картину сосудов внутри кости, кроме метода Рент-



Фиг. 8. Артериальные сосуды головного мозга человека (на живом) — артериальная энцефалография



Фиг. 9. Почки человека (препарат). Артериальное и экскреторное дерево, наполненное контрастным веществом.

гена (Золотухин, Привес, Рубашева). Глядя на эти полные изящества картины, нельзя не согласиться с бельгийским анатомом van Rее, который говорит, что рентгеновский луч является самым нежным и деликатным инструментом, с которым не сравнится ни один анатомический скальпель.

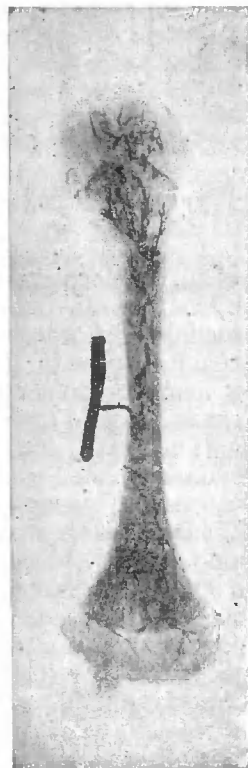
Если раньше анатом, вооруженный лишь пинцетом и ланцетом, беспомощно опускал руки, стоя у преддверия отверстия для сосудов кости, будучи не в силах проникнуть в его глубину, то теперь тот же анатом, но вооруженный лучом Рентгена, смело входит в самое сердце этой неприступной ранее крепости. Подобное положение во многом относится и к паренхиматозным органам, где при инъекции всех трубчатых образований одновременно (артерии, вены, секреторные ходы) можно изучать интраорганный топографию, а на других частях тела сосудистую систему в целом (Золотухин, Привес).

Громадным завоеванием в научнометодической области следует признать разработку методов исследования *in vivo* лимфатической системы. Эта система, которая с давних пор изучалась только на трупе, а иллюстрировалась только с помощью зарисовки, оставляла большой простор для фантазии художника; благодаря работам Золо-

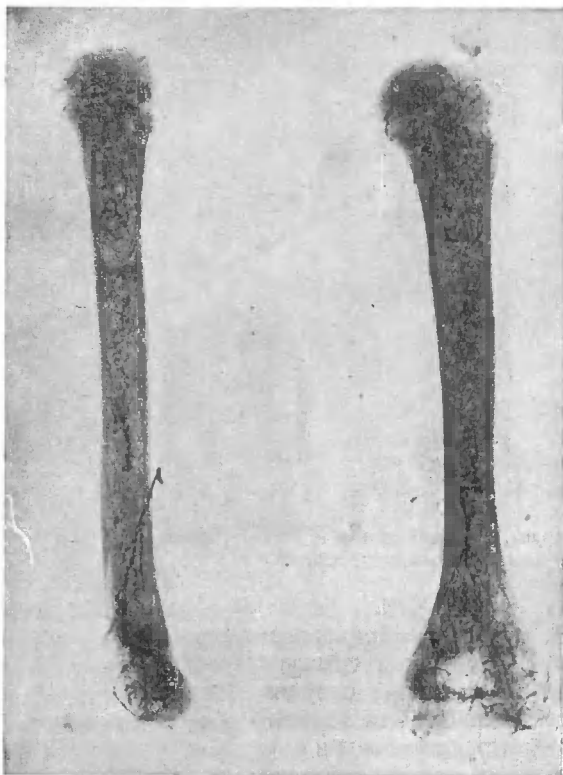
тухина, Привеса и Каневской лимфатические сосуды могут быть теперь представлены в виде такого точного документа, каким является рентгенограмма.

Создавая депо контрастного вещества в соответствующем месте при помощи торо-траста и фиксируя с помощью серийных снимков ток лимфы, получают отчетливое изображение как лимфатических сосудов (*lymphovasography*), так и лимфатических узлов (*lymphonodulography*).

В силу этого можно судить о форме, величине и положении последних; можно изучать пути оттока лимфы по обла-



Фиг. 10. Плечевая кость новорожденного. Внутрикостные артерии.



Фиг. 11. Плечевая кость юноши. Внутрикостные артерии.

стям, топографию лимфатических сосудов, связь их между собой, отношение их к кровеносным сосудам и соседним органам (синтопию), отношение к костям (скелетотопию) и т. д. В последнее время сделана попытка рентгенологического исследования лимфатической системы непосредственно на живом человеке (Привес и Черносвитова). Таким образом даже такая область анатомии, как лимфатическая система, которая в силу технических трудностей до настоящего времени остается наименее разработанной, даже эта область не осталась за пределами рентгенологического исследования, позволившего изучать ее не только на мертвом, но, что особенно ценно, на живом.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сказать, что почти все системы

и органы человеческого организма в настоящее время доступны для изучения их на живом, причем среди всех упомянутых методов доминирующая роль принадлежит безусловно методу Рентгена. Рентгеновские лучи, как своеобразный и тонкий инструмент, вскрывают внутренности живого человека без ножа и боли, превращая рентгенограмму в анатомический препарат живого объекта, а рентгенолога — в анатома *in vivo*.

Рентгеновские лучи дают возможность видеть не только структуру органов живого организма, не только их статику, но позволяют наблюдать развитие и изменчивость этих форм у данного индивидуума на протяжении длительного отрезка времени и даже целой жизни, что составляет идеал прижизненной динамики.

Благодаря тому, что перед рентгенологом проходит живой материал, всегда количественно значительно превышающий материал трупный, ему удастся вылавливать такие морфологические варианты, которые анатомам попадают редко или не встречаются вовсе.

Сама проблема вариабильности разрешается лучше и полнее, ибо рентгенолог на ряду со снимком всегда имеет перед собой всего живого человека в целом, в то время как анатому, сталкивающемуся лишь с трупным материалом, приходится нередко находиться в сфере догадок и предположений.

Метод Рентгена, ослабляя резкий разрыв между мертвым и живым, перекидывает мост от анатомии к клинике, блестяще иллюстрируя единство формы и функции, единство теории и практики.

В свете рентгеновских лучей мертвая анатомия трупного материала оживает и превращается в анатомию «на живом и для живого».



ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОРЫ ПРОБКОВОГО ДУБА, РАЗВОДИМОГО НА КАВКАЗЕ

С. И. ВАНИН, Ф. А. СОЛОВЬЕВ, Л. А. БАЖЕНОВА И Н. Г. ПРИКОТ

Введение. В 1935 г., по заданию Кавказской экспедиции научно-исследовательского сектора Лесотехнической академии, кафедрой древесиноведения было произведено исследование химических и физико-механических свойств коры пробкового дуба, разводимого на Кавказе. Материал для этого исследования был собран летом 1934 г. доц. Ф. А. Соловьевым из Баноджской (Кутаиси), Агудзерской (Сухуми) и Отрадненской (Гагры) рощ пробкового дуба. Материал взят от случайных несистематических съемов коры.

Агудзерская пробковая роща расположена в 10 км к юго-востоку от г. Сухуми, около селения Гульрипш. Участок, занимаемый рощей, тянется полосой по левому берегу небольшой речки Чапед-иста. Посадки пробкового дуба в роще были произведены в 1899 г. однолетними сеянцами, полученными из жолудей из Никитского Ботанического сада (Крым) с деревьев, которые посажены были там в 1818 г. и которые вели свое начало от лиссабонских жолудей. Посадки велись 3 года и закончились в 1902 г. Всего было высажено 1800 саженцев на площади около 3 га. По таксации 1934 г. в роще насчитывается 249 деревьев со средним диаметром 34.5 см и средней высотой 15—16 м при возрасте в 35 лет.

Баноджская пробковая роща расположена за г. Кутаиси, на правом берегу р. Огаскури. Роща занимает площадь в 3 га и по числу деревьев пробковых дубов является самой большой. Разведение пробкового дуба в Баноджской роще было начато в 1894 г. путем посадки сеянцев, затем в 1896 г. было произведено пополнение культур путем посева жолудей, полученных из-за гра-

ницы, а позже, по данным Зака, было еще пополнение культуры в 1898 г. путем посадки сеянцев.

По таксации 1934 г. число деревьев в роще определялось 1051. Возраст пробковой рощи 34—40 лет. Средний диаметр — 24 см; средняя высота — 12 м.

Отрадненская пробковая роща находится на десятом километре от Старых Гагр по Сухумскому шоссе и в 3 км к юго-востоку от Новых Гагр. Общая площадь рощи — около 2 га. Роща заложена в 1898 г. и разведение пробкового дуба в ней было произведено в 1901—1903 гг., путем посадки молодых сеянцев. Общее число деревьев в роще по таксации 1934 г. определяется в 784, из них взрослых деревьев 725 (92.5%), молодых с диаметром до 10 см — 59 (7.5%). Средний диаметр насаждения равен 25 см; средняя высота — 13 м при возрасте 33 года.

В указанных рощах для исследования коры было взято 33 модельных дерева, с которых была снята кора в июле — августе 1934 г. По отдельным рощам модельные деревья распределялись следующим образом:

Агудзерская роща	8 деревьев
Баноджская »	10 »
Отрадненская »	15 »

В пределах каждой рощи модельные деревья были взяты в различных условиях местопроизрастания (на северном склоне, на южном склоне, в пониженных и повышенных условиях рельефа).

Модельные деревья брались из числа деревьев, с которых кора уже снималась один или несколько раз. Снятие коры с модельных деревьев производилось на высоте от 0.5 до 1.5 м от основания ствола с таким расчетом, чтобы в этот одно-

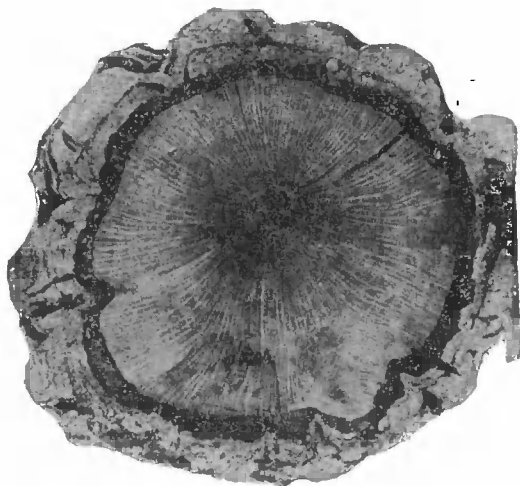
метровый пласт входила кора первичная и кора предыдущих съемов. После снятия кора разрезалась на отдельные пласты, на обратной стороне которых делались необходимые записи. Кора, снятая с модельных деревьев из Отрадненской и Баноджской рощ, была после снятия взвешена с целью определения ее влажности в свежеснятом состоянии.

1. Общие понятия о коре пробкового дуба

Если сделать поперечный разрез через ствол пробкового дуба, то на этом разрезе кора представится в следующем виде (фиг. 1).

Непосредственно за наружным слоем древесины идет темное кольцо луба или так наз. материнского слоя, достигающего 3—5 мм. Часть луба, прилегающего к древесине, имеет пробкообразовательный слой или феллоген, образующий внешнюю зону коры; последняя состоит из пробковой ткани и носит название пробкового слоя или пробковой коры.

Нарастание пробки происходит ежегодно благодаря делению феллогена. Как и у древесины годовичные слои пробки различаются благодаря наличию более плотных и темноокрашенных клеток, появляющихся к концу года, и наличие заметных годовых слоев позволяет приблизительно судить о возрасте пробки.



Фиг. 1. Поперечный разрез через ствол пробкового дуба. (Ориг.)

Пробковая кора пронизана каналами, идущими в направлении, перпендикулярном к оси ствола дерева. Эти каналы носят название чечевичек или воздухоносных каналов. Если у растущего дерева снять пробковый слой, не повреждая феллогена, то наружная часть луба образует корку или борку, под которой отлагается слой феллогена, дающий новые слои пробки. Образующаяся при этом пробка носит название вторичной (а будучи снята — второсъемной) в отличие от первичной (или будучи снятой — первосъемной) или девственной пробки. После снятия вторичной пробки неповрежденный феллоген образует новый слой пробки, который носит название третичной (а будучи снятым — третьесъемной). Первосъемная пробка обычно грубее второсъемной и третьесъемной и покрыта глубокими долевыми трещинами.

2. Физические свойства коры пробкового дуба

Качество пробки, получаемой из коры пробкового дуба, зависит от целого ряда физических, химических и механических свойств коры.

Из физических свойств для характеристики коры наибольшее значение имеют объемный вес, влагоемкость, гигроскопичность и газопроницаемость. Кора, обладающая наименьшим объемным весом, наименьшей влагоемкостью и гигроскопичностью и наименьшей газопроницаемостью, дает пробку наивысшего качества.

Для целей эксплуатации коры большое значение имеет влажность коры непосредственно после ее съемки с дерева, так как позволяет судить о весе коры в свежеснятом состоянии.

При исследовании физических свойств коры кавказского пробкового дуба мы остановились на указанных выше физических свойствах. Для сравнения физических свойств коры кавказского пробкового дуба с физическими свойствами заграничной коры, мы пользовались в некоторых случаях литературными данными (проф. Э. Э. Керна); в других случаях для этой цели нами было произведено исследование физических свойств

образцов заграничной коры пробкового дуба, имевшихся в кабинете ботаники Лесотехнической академии. К сожалению, образцы эти не имели точной датировки.

Влажность пробковой коры в свежем состоянии. Для исследования влажности пробковой коры в Баноджской и Отрадненской рощах были взяты образцы коры с 25 деревьев, растущих в различных условиях местопроизрастания (низина, северный склон, южный склон, возвышенное место). Образцы коры были взяты с северной и южной сторон дерева. Влажность коры определялась по отношению к абсолютно-сухому весу. Результаты определения влажности представлены в табл. 1.

Из приведенных данных видно, что влажность второсъемной коры значи-

тельно больше влажности* первосъемной. Между влажностью коры, снятой с южной и северной сторон, заметной разницы не наблюдается.

Объемный вес коры. Для определения объемного веса¹ образцы коры из каждого модельного дерева брались по методу средней пробы.

Определение объемного веса производилось стереометрическим методом; для этой цели из коры изготовлялись кубики размером $2 \times 2 \times 2$ см и $3 \times 3 \times 3$ см, которые измерялись при помощи штангенциркуля с точностью до 0.1 мм и взвешивались с точностью до 0.01 г. В виду того, что объемный вес коры зависит от влажности, а влажность образцов была неодинаковой и колебалась в пределах от 10 до 20%, определение объемного веса было произведено в абсолютно-су-

ТАБЛИЦА 1

Район	Влажность коры в % от абсолютно-сухого веса											
	первосъемная				второсъемная 1-летняя				второсъемная 6-летняя			
	число образцов	северная сторона	южная сторона	среднее	число образцов	северная сторона	южная сторона	среднее	число образцов	северная сторона	южная сторона	среднее
Гагры	14	41	42	41.5	4	61	53	57	18	75	70	72.5
Кутаиси	12	47	45	46	—	—	—	—	26	90	104	97

ТАБЛИЦА 2

Район	Н а з в а н и е к о р ы								
	первосъемная			второсъемная			третьесъемная		
	число испытанных образцов	средний объемный вес	пределы колебаний	число испытанных образцов	средний объемный вес	пределы колебаний	число испытанных образцов	средний объемный вес	пределы колебаний
Гагры	60	0.218	0.166—0.325	120	0.156	0.119—0.245	—	—	—
Кутаиси	94	0.239	0.169—0.283	113	0.160	0.131—0.206	20	0.176	0.165—0.185
Сухуми	96	0.192	0.139—0.293	40	0.165	0.136—0.217	36	0.142	0.124—0.187

¹ Объемный вес — это вес одного кубического сантиметра в граммах.

хом состоянии, для чего образцы коры, приготовленные для определения объемного веса, высушивались до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре 100° С. Результаты определения представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, объемный вес первосъемной коры во всех районах больше объемного веса второсъемной и третьесъемной коры. Если объединить второсъемную и третьесъемную кору, то можно видеть, что наименьшим объемным весом обладает сухумская кора, затем идет гагринская кора; наивысшим объемным весом обладает кутаисская кора, что наглядно видно из табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Название района	Объемный вес второсъемной и третьесъемной коры в абсолютно-сухом состоянии	
	среднее	пределы колебаний
Гагры	0.156	0.119—0.245
Кутаиси	0.168	0.131—0.206
Сухуми	0.153	0.124—0.217

Однако наблюдаемая разница очень невелика и, вероятно, лежит в пределах нормальных колебаний. Для сравнения объемного веса коры кавказского пробкового дуба с объемным весом заграничной коры пробкового дуба было произведено определение объемного веса заграничной коры, имевшейся в кабинете ботаники ЛТА¹ (неизвестного происхождения) и объемного веса экспортной бутылочной пробки 1-го сорта.

Кроме того, для целей сравнения были взяты данные проф. Э. Э. Керна по объемному весу испанской и португальской коры. Испанская кора имела торговые марки Р.Е.Ж., Р.Е.Ж. и О.Е.Е.; португальская кора была фирмы «Иосиф Баррейра и братья» III сорта. К сожалению, в этих данных не указано, при какой влажности определялся объемный вес

коры. Результаты сравнения объемного веса кавказской коры с объемным весом заграничной коры представлены в табл. 4.

ТАБЛИЦА 4

Название коры	Объемный вес	Примечание
Гагринская второсъемная	0.156	Объемный вес в абсолютно-сухом состоянии
Кутаисская	0.168	
Сухумская	0.153	
Заграничная . . .	0.169	
Заграничная бутылочная пробка .	0.159	Объемный вес, вероятно, в ком-натно-сухом состоянии
Испанская Р.Е.Ж.	0.17	
» Р.Е.Ж.	0.17	
» О.Е.Е.	0.17	
Португальская . .	0.18	

Как видно из приведенных данных, объемный вес кавказской пробковой коры почти не отличается от объемного веса заграничной коры.

Влагодность коры. Для определения влагодности брались образцы коры в виде призмы размером 3 × 3 × 1 см, при этом плоскости 3 × 3 см приходились на тангентальные срезы, а плоскости 3 × 1 см — на поперечный и радиальный срезы. Образцы изготовлялись из первосъемной, второсъемной и третьесъемной коры, причем при изготовлении образцов из второсъемной и третьесъемной коры борка удалялась. Из каждой модели бралось по 6 образцов, из них 3 с северной стороны и 3 — с южной. Образцы взвешивались и затем погружались полностью в воду. По окончании опыта, который длился 41 день, образцы вынимались из воды, обсушивались с поверхности фильтровальной бумагой, затем взвешивались и после этого высушивались до постоянного веса. Влагодность определялась в процентах по отношению к абсолютно-сухому весу образца. Результаты определения влагодности представлены в табл. 5.

Как видно из табл. 5, влагодность первосъемной коры в среднем почти в два раза меньше, чем влагодность второсъемной и третьесъемной коры за исключением сухумской коры, где влагодность второсъемной 20-летней коры оказалась одинаковой с влагодностью первосъемной коры.

¹ Лесотехническая академия им. С. М. Кирова.

ТАБЛИЦА 5

Районы	Повторность сьема коры и ее возраст	Число испытанных образцов	Влагоемкость в % к абсолютно-сухому весу								
			через 1 день	через 2 дня	через 4 дня	через 8 дней	через 12 дней	через 17 дней	через 23 дня	через 31 день	через 41 день
Гагры	Первосъемная 33-летняя .	36	15	21	34	35	56	60	63	73	78
	Второсъемная 1-летняя .	36	24	37	58	77	100	102	109	125	138
Кутаиси	Первосъемная 35-летняя .	36	15	18	30	43	49	55	59	65	70
	Второсъемная 6-летняя .	36	19	24	39	63	75	85	94	104	114
Сухуми	Первосъемная 35-летняя .	30	17	24	43	56	62	68	72	77	82
	Второсъемная 20-летняя .	12	18	23	42	56	60	66	70	74	82
	Третьесъемная 6-летняя .	18	32	14	72	91	100	110	122	131	147

При рассмотрении влагоемкости второсъемной и третьесъемной коры можно сделать вывод, что наименьшую влагоемкость (после 41-дневного испытания) имеет второсъемная 20-летняя сухумская кора (82%), а наибольшую — третьесъемная 6-летняя сухумская кора (147%).

Для сравнения влагоемкости коры нашего пробкового дуба с влагоемкостью заграничной коры приведем данные проф. Керна по влагоемкости испанской и португальской коры (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Название коры	Влагоемкость, в %	
	через 40 дней	через 41 день
Испанская Р. Е. J.	93	—
» R. E. J.	100	—
» O. E. E.	85	—
Португальская второсъемная 6 л.	—	93
Гагринская второсъемная 6 л.	—	138
Кутаисская второсъемная 6 л.	—	114
Сухумская второсъемная 20 л.	—	82

Как видно из табл. 6, влагоемкость второсъемной 20-летней сухумской коры и второсъемной 6-летней кутаисской коры мало отличается от влагоемкости испанской коры; гагринская кора по сравнению с заграничной корой имеет несколько большую влагоемкость.

Гигроскопичность пробковой коры. Для определения гигроскопичности брались образцы в виде призмы размером $3 \times 3 \times 1$ см. При этом плоскости 3×3 см приходились на тангентальные срезы, а плоскости 3×1 см — на поперечные и радиальные срезы. Образцы изготовлялись из первосъемной и второсъемной коры. Из каждой модели брались по 6 образцов, из них 3 с северной стороны и 3 — с южной. Образцы взвешивались и помещались в эксикатор, на дне которого находилась вода. Образцы укреплялись при помощи булавок на картонном листе, в котором были проделаны отверстия для того, чтобы пары воды распространялись по всему эксикатору. После того как образцы были укреплены, крышка эксикатора герметически закрывалась. В эксикаторе, благодаря налитой воде, относительная влажность воздуха достигала 100%. Эксикатор помещался в комнату, где тем-

ТАБЛИЦА 7

Районы	Повторность съема коры и ее возраст	Количество испытанных образцов	Гигроскопичность в % к абсолютно-сухому весу							
			через 1 день	через 2 дня	через 4 дня	через 7 дней	через 14 дней	через 21 день	через 29 дней	через 38 дней
Гагры . . .	Первосъемная 33-летняя	36	3.87	5.35	6.65	8.14	10.40	12.8	14.42	14.72
	Второсъемная 6-летняя	36	3.79	5.45	7.14	18.96	12.07	18.84	18.46	19.14
Кутаиси . .	Первосъемная 35-летняя	36	2.93	3.18	5.93	7.74	10.02	12.38	13.19	13.94
	Второсъемная 6-летняя	36	2.56	3.95	7.20	9.21	12.92	16.46	17.89	19.57
Сухуми . . .	Первосъемная 35-летняя	30	4.68	6.30	8.07	9.36	11.81	13.28	14.81	15.62
	Второсъемная 6-летняя	12	3.92	5.67	6.57	8.04	9.59	11.11	11.75	12.33
	Третьесъемная 6-летняя	18	5.35	7.22	9.73	12.54	16.42	18.93	22.72	24.54

пература держалась около 20° С и колебания ее не превосходили 2—3°.

Образцы по истечении определенного времени вынимались из эксикатора и взвешивались, а затем снова помещались в эксикатор. По окончании опыта образцы вынимались из эксикатора, взвешивались и после этого высушивались до постоянного веса. Гигроскопичность определялась по отношению к абсолютно-сухому весу образца.

Результаты опыта представлены в табл. 7.

Как видно из табл. 7, гигроскопичность первосъемной коры меньше гигроскопичности второсъемной и третьесъемной коры за исключением второсъемной 20-летней сухумской коры, у которой гигроскопичность наименьшая (12.33%).

Наибольшая гигроскопичность наблюдается у третьесъемной 6-летней сухумской коры (24.54%).

Для сравнения гигроскопичности коры нашего пробкового дуба с корой граничной приведем данные проф. Керна по гигроскопичности испанской и португальской коры (табл. 8).

Как видно из табл. 8, гигроскопичность второсъемной коры гагринской и кутаисской выше¹ гигроскопичности

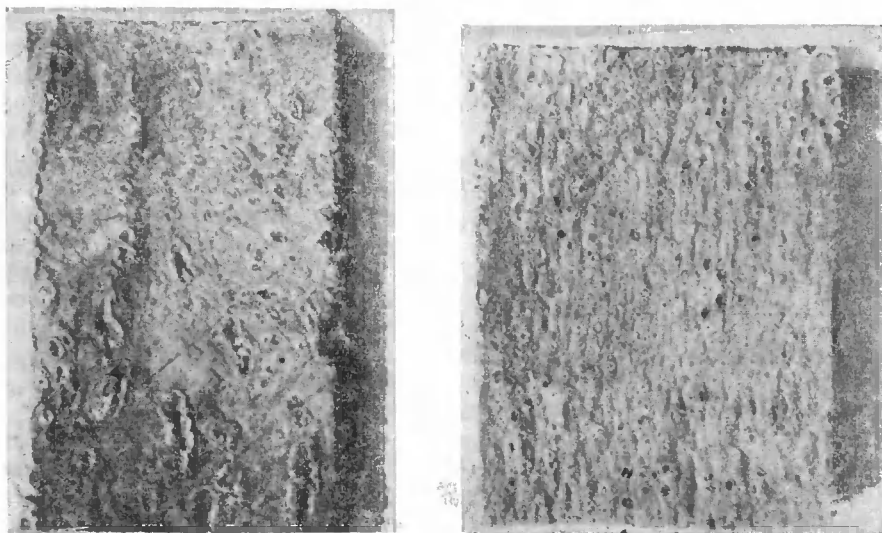
¹ При повышении гигроскопичности качества коры ухудшаются.

ТАБЛИЦА 8

Название коры	Гигроскопичность в % от абсолютно-сухого веса		
	через 1 день	через 21 день	через 29 дней
Испанская Р. Е. J. . .	1.92	9.55	8.64
" R. E. J. . .	3.14	8.14	9.17
" O. E. E. . .	3.14	7.78	7.62
Португальская . . .	1.86	10.45	11.55
Гагринская второсъемная	3.79	15.84	18.46
Сухумская второсъемная	3.92	11.11	11.55
Кутаисская второсъемная	2.56	16.46	17.89

коры испанской и португальской; у сухумской второсъемной коры гигроскопичность на 29 день испытания оказалась равной гигроскопичности португальской коры.

Газопроницаемость коры. В необработанном виде кора пробкового дуба, благодаря наличию в ней чечевичек, является газопроницаемой, причем степень газопроницаемости коры зависит от количества чечевичек, их величины и направления. Укупорочная пробка,



a

b

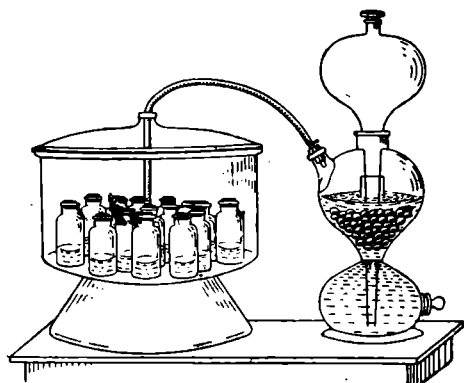
Фиг. 2. Чечевички у первосъемной коры (a) и второсъемной коры (b).

изготовленная из коры, имеет различную газопроницаемость в зависимости от качества коры и от того, в каком направлении идут в ней чечевички. Если канал чечевичек идет вдоль пробки и число их и величина значительны, газопроницаемость пробки будет значительна; если канал чечевичек идет поперек пробки и число их невелико, то пробка будет обладать очень незначительной газопроницаемостью.¹ Исследование количества чечевичек в коре кавказского пробкового дуба, произведенное В. П. Мальчевским, показало, что: 1) количество чечевичек на единице площади (1 кв. см) у второсъемной и третьесъемной коры больше, чем у первосъемной (фиг. 2); однако количество крупных чечевичек (более 3 мм в диаметре) у первосъемной коры почти в два раза больше, чем у второсъемной и третьесъемной; 2) количество чечевичек у второсъемной коры наибольшее у гагринской (4.7 на 1 кв. см) и наименьшее у сухумской (2.4 на 1 кв. см); 3) по количеству чечевичек (3.5—4.7 на 1 кв. см) второсъемная кора кав-

казского пробкового дуба (сухумская, гагринская, кутаисская) мало отличается от исследованной второсъемной заграничной коры неизвестного происхождения (4.1 на 1 кв. см).

Исследование газопроницаемости коры пробкового дуба было произведено по способу проф. С. И. Ванина, предложенному им для определения газопроницаемости древесины. Способ этот заключается в следующем. В стеклянные банки (фиг. 3) наливается определенное количество баритовой воды ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) с определенным титром. Затем эти банки закрываются определенного размера пробками, сделанными из коры пробкового дуба. Пробки должны плотно входить в горлышко банки. Для того чтобы газ не мог проходить через места соприкосновения пробки со стеклом, места эти тщательно заливаются парафином. После этого банки ставятся в эксикатор, который доверху заполняется углекислотой, получаемой в приборе Киппа. После того как углекислота полностью заполнила эксикатор (о чем судят при помощи зажженной лучинки), крышка эксикатора герметически закрывается, и банки с баритовой водой оставляют стоять в эксикаторе в течение определенного времени. Углекислота, проходя сквозь

¹ В укупорочной пробке I сорта каналы чечевичек идут поперек высоты пробки; в низших сортах укупорочной пробки, изготовляемой из остатков, каналы чечевичек идут вдоль высоты пробки.



Фиг. 3. Испытание на газопроницаемость.
(Ориг.)

пробку через имеющиеся в ней поры (чечевички), соединяется с баритовой водой и образует белый осадок углекислого бария (Ba_2CO_3). После определенного времени банки вынимаются из эксикатора, и оставшаяся несвязанная баритовая вода титруется (в банке же) соляной кислотой. Индикатором служит фенол-фталеин.

На основании полученных данных определяется количество углекислоты (в миллиграммах), прошедшей через пробку. Для возможности сравнения определение газопроницаемости видов коры производилось при одинаковых условиях. Диаметр пробки, изготовляемой из всех видов коры, был равен 2.55 см; высота пробки 1 см. Количество баритовой воды — 15 куб. см. Время, в течение которого банки с пробками выдерживались в углекислоте, было равно 1 часу. Из коры каждого района для опытов были изготовлены пробки из первосъемной и второсъемной 6-летней коры, а для сухумской коры, кроме того, из второсъемной 20-летней коры. В пределах первосъемной, второсъемной 6-летней и второсъемной 20-летней пробки изготовлялись двояким образом: с чечевичками, у которых каналы были расположены параллельно высоте пробки (параллельное направление) и с чечевичками, у которых каналы были расположены перпендикулярно высоте пробки (перпендикулярное направление).

Для сравнения с пробками, сделанными из коры кавказского дуба, была испытана на газопроницаемость импорт-

ная бутылочная пробка III сорта и I сорта.¹ Результаты испытания на газопроницаемость представлены в табл. 9.

Как видно из табл. 9, пробка из коры пробкового дуба всех районов является газопроницаемой, причем газопроницаемость пробки, у которой каналы чечевичек идут перпендикулярно высоте, гораздо меньше (в 2—10 раз), чем у коры, у которой каналы чечевичек идут параллельно высоте. Различия в газопроницаемости пробки, сделанной из первосъемной коры, и пробки, сделанной из второсъемной 6- и 20-летней коры, не наблюдается.

Кутаисская кора обладает несколько пониженной газопроницаемостью по сравнению с корой гагринской и сухумской; однако разница эта невелика, и, если принять во внимание большие пределы колебания чисел, характеризующих газопроницаемость, вероятно, лежит в пределах нормальных колебаний.

При сравнении газопроницаемости пробки, сделанной из коры кавказского пробкового дуба с каналами чечевичек, идущими перпендикулярно высоте пробки, с бутылочной импортной пробкой, оказывается, что газопроницаемость второсъемной и третьесъемной пробки из коры дуба, растущего в Сухумском и Кутаисском районах, близко подходит к газопроницаемости импортной бутылочной пробки I сорта, как это видно из табл. 9.

Газопроницаемость пробки, изготовленной из коры кавказского пробкового дуба с каналами чечевичек, идущими параллельно высоте пробки, несколько меньше газопроницаемости импортной бутылочной пробки III сорта.

3. Зольность и экстрактивные вещества коры пробкового дуба

Из химических свойств пробковой коры нами были исследованы зольность и экстрактивные вещества. Химический состав коры кавказского пробкового дуба нами не исследовался, так как он был достаточно подробно исследован доц.

¹ У импортной бутылочной пробки III сорта каналы чечевичек шли параллельно высоте пробки, у пробки I сорта каналы чечевичек шли перпендикулярно высоте пробки.

ТАБЛИЦА 9

Районы	Повторность съемы и возраст коры	Направление каналов чечевичек параллельно или перпендикулярно высоте пробки	Количество испы- танных образцов	Количество CO ₂ , про- шедшее через пробку, в мг через 1 час,	
				среднее	пределы колебания
Гагры	Первосъемная 33-летняя {	Параллельно	16	10.0	3.1—13.9
		Перпендикулярно . .	4	8.0	5.4— 9.5
	Второсъемная 6-летняя {	Параллельно	16	10.0	6.8—12.1
		Перпендикулярно . .	14	3.3	0.1— 6.5
Кутаиси	Первосъемная 35-летняя {	Параллельно	16	7.3	0.8—11.8
		Перпендикулярно . .	0	—	—
	Второсъемная 6-летняя {	Параллельно	20	9.7	6.9—16.9
		Перпендикулярно . .	22	2.5	0.0— 9.3
Сухуми	Первосъемная 35-летняя {	Параллельно	20	9.1	4.9—15.3
		Перпендикулярно . .	19	1.7	0.1— 4.2
	Третьесъемная 6-летняя {	Параллельно	12	9.1	5.6—13.2
		Перпендикулярно . .	12	2.2	0.1— 6.1
	Второсъемная 20-летняя {	Параллельно	8	12.1	4.5—15.7
		Перпендикулярно . .	7	1.1	0.1— 4.0
Бутылочная им- портная пробка III сорта . . .	—	Параллельно	10	12.9	10.2—16.9
Бутылочная им- портная пробка I сорта	—	Перпендикулярно . .	10	1.39	0.1— 4.2

А Б Л И Ц А 10

Районы	Число исследованных образцов	Зольность в % от абсолютно-сухого веса								Примечание
		первосъемная		число исследованных образцов	второсъемная 6-летняя		число исследованных образцов	третьесъемная 6-летняя		
		среднее	пределы колебания		среднее	пределы колебания		среднее	пределы колебания	
Кутаиси . .	6	0.78	0.51—1.66	8	1.90	0.84—1.17	—	—	—	Среднее из 3 модельных деревьев
Гагры . . .	6	0.66	0.52—0.73	6	1.12	0.80—1.74	—	—	—	
Сухуми . .	6	0.48	0.38—0.68	4	0.47	0.31—0.64	4	1.25	1.22—1.28	Среднее из 4 модельных деревьев

В. И. Шарковым и приведен в работе Э. Керна о пробке Крыма и Кавказа.

Зольность коры. Определение зольности производилось обычным методом сжигания. Сжигание производилось в фарфоровом тигле на спиртовой горелке Бартеля. Кора для исследования зольности превращалась в мелкие опилки, которые высушивались до влажности 10—12%. Опилки для сжигания брались в количестве 1½ г по методу средней пробы.

Определение велось в двух повторностях, причем, если между первым анализом и вторым наблюдалось значительное расхождение, производился третий анализ. Полученные числа зольности пересчитывались на абсолютно-сухой вес. Результаты исследования представлены в табл. 10.

Из табл. 10 видно, что зольность первосъемной коры меньше зольности второсъемной коры. Наибольшая зольность наблюдалась у третьесъемной 6-летней сухумской коры (1.25). Зольность второсъемной 6-летней коры наибольшая у гагринской коры (1.12) и наименьшая у сухумской коры (0.47).

Для сравнения зольности коры кавказского пробкового дуба с зольностью коры заграничного пробкового дуба мы воспользовались данными, опубликованными проф. Э. Э. Керном, касающимися зольности коры испанской и португальской.

По данным Керна испанская и португальская кора имела следующую зольность на абсолютно-сухой вес коры (табл. 11).

Сравнивая приведенные цифры зольности испанской и португальской коры с цифрами зольности второсъемной гагринской, кутаисской и сухумской коры (табл. 10), мы видим, что зольность сухумской и кутаисской коры близко подходит к зольности португальской коры и испанской коры О.Е.Е., а зольность гагринской коры почти не отличается от зольности испанской коры Р.Е.Е.

Определение зольности второсъемной и третьесъемной коры производилось нами на образцах, из которых борка была удалена. Определение зольности борки было произведено отдельно, и результат этого определения представлен в табл. 12.

ТАБЛИЦА 11

Происхождение коры	Средняя зольность, в %	Пределы колебания
Испанская Р. Е. Е.	1.02	0.01—1.14
" R. Е. Е.	1.66	1.66—1.67
" О. Е. Е.	0.885	0.88—0.89
Португальская . . .	0.77	0.76—0.78

ТАБЛИЦА 12

Районы	Повторность съема коры и ее возраст	Число исследованных образцов	Зольность борки в % к абсол.-сухому весу	
			среднее	пределы колебаний
Гагры . {	Второсъемная 6-летняя	2	5.13	4.77—5.50
Кутаиси . .	"	2	5.01	4.99—5.03
Сухуми . {	Второсъемная 20-летняя	2	4.78	4.57—5.00
	Третьесъемная 6-летняя	4	3.73	3.17—4.33

Как видно из табл. 12, зольность борки изменяется в пределах от 2.73 до 5.13% и значительно превосходит зольность пробки. Наибольшая зольность борки наблюдалась у второсъемной 6-летней гагринской коры (5.13) и наименьшая у третьесъемной 6-летней сухумской коры (3.73).

Определение экстрактивных веществ в коре пробкового дуба.¹ Экстрактивные вещества, имеющиеся в коре пробкового дуба, предназначенной для укупорочной пробки, имеют отрицательное значение, так как, растворяясь в жидкостях, могут изменять цвет жидкости и влиять на ее качества. Поэтому наилучшей корой для укупорочной пробки будет кора с наименьшим содержанием экстрактивных веществ. Для определе-

¹ Определение экстрактивных веществ производилось Т. К. Сироткиной.

ния количества экстрактивных веществ в коре пробкового дуба в качестве жидкости для экстрагирования была взята вода. Для определения экстрактивных веществ кора пробкового дуба измельчалась на дробильной машине в мелкие опилки, которые экстрагировались водой.

Определение экстрактивных веществ, растворимых в воде, было произведено в экстракторе Проктера (фиг. 4), который состоит из стакана для экстрагируемой пробки и из воронки, отводящая трубка которой изогнута дважды под прямым углом. Воронка снизу закрывалась стеклянной ватой. Стакан с насыпанной в него измельченной пробкой погружался в водяную баню. Колено отводящей трубки, идущее книзу, соединялось со стеклянным оттянутым наконечником при помощи резиновой трубки, снабженной зажимом. Приемником для раствора служит мерная колба.

Экстрагирование производилось с нагреванием в течение 6 час. Убывающая жидкость в стакане добавлялась водой температуры водяной бани. Измельченная кора для экстрагирования бралась в количестве 6 г. Экстрагирование велось таким образом, чтобы через 6 час. получился 1 л экстракта. После экстрагирования из приемника бралось 100 г экстракта, который наливался при помощи пипетки в высушенную и взвешенную фарфоровую чашку, и затем выпаривался. После этого сухой остаток высушивался и взвешивался. Количество сухого экстракта переводилось на 1 л.

Процент экстрактивных веществ определялся к абсолютно-сухому весу коры. Результаты исследования экстрактивных веществ коры, растворимых в горячей воде, представлены в табл. 13.

Как видно из табл. 13, среднее количество экстрактивных веществ, растворимых в горячей воде, в коре пробкового дуба колеблется в пределах от 4.5 до 8.1%. Наибольшее количество экстрактивных веществ содержится в кутаисской третьесъемной 4-летней коре (8.1%), а наименьшее — в гагринской первосъемной коре (4.5%). Первосъемная кора, в среднем, содержит несколько меньшее количество экстрактивных веществ, чем второсъемная и третьесъемная.

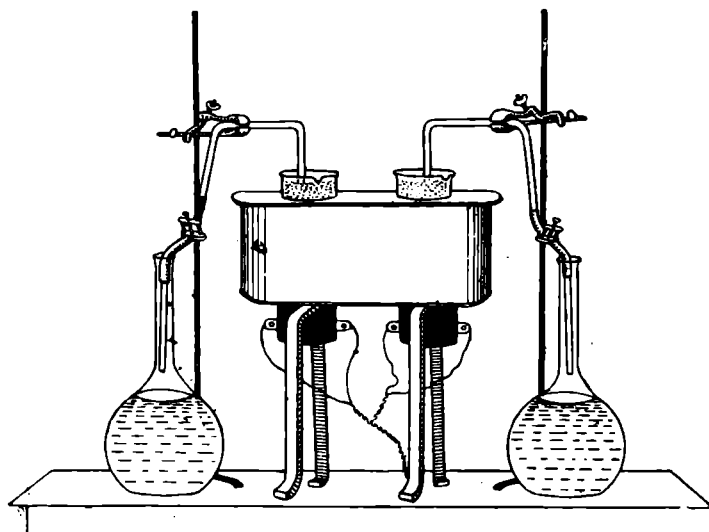
ТАБЛИЦА 13

Районы	Повторность съема коры и ее возраст	Число исследованных образцов	Количество экстрактивных веществ, растворимых в горячей воде в % к абсолютно-сухому весу	
			среднее	пределы колебаний
Гагры .	Первосъемная 33-летняя	6	4.5	4,2— 5.0
	Второсъемная 6-летняя	8	7.1	6.1—10.2
Кутаиси .	Первосъемная 35-летняя	12	5.8	4.7— 8,8
	Второсъемная 6-летняя	12	5.9	4.2— 7.6
	Третьесъемная 4-летняя	4	8.1	6.7— 9.6
Сухуми .	Первосъемная 35-летняя	10	5.9	4.7— 7,6
	Второсъемная 20-летняя	8	5.8	4.5— 6.7
	Третьесъемная 6-летняя	4	6.4	5.6— 7.1
Заграничная второсъемная кора неизвестного происхождения	—	4	4.5	4.3— 4.9

По количеству экстрактивных веществ исследованная заграничная кора близко подходит к гагринской первосъемной коре.

Помимо коры определение экстрактивных веществ было произведено также в борке. Результаты этого определения представлены в табл. 14.

Как видно из табл. 14, количество экстрактивных веществ, растворимых в горячей воде, в борке колеблется от 4.43 до 5.57%. Наибольшее количество экстрактивных веществ наблюдается



Фиг. 4. Аппарат для экстрагирования горячей водой.

ТАБЛИЦА 14

Районы	Возраст борки	Число исследованных образцов	Количество экстрактивных веществ, рас- творимых в го- рячей воде, в % от абсолютно- сухого веса	
			сред- нее	пределы колеба- ний
Гагры . . .	6-летняя .	2	4.43	4.40—4.45
Кутаиси . .	» .	2	4.12	3.98—4.25
Сухуми . {	» .	2	5.57	5.37—5.77
	20-летняя .	6	5.51	5.31—6.22

в борке сухумской третьесъемной 6-летней коры. Количество экстрактивных веществ в борке мало отличается от количества экстрактивных веществ, содержащихся в самой коре.

4. Механические свойства пробковой коры

Из механических свойств пробковой коры нами исследовались сопротивление на сжатие и эластичность. Оба эти свойства имеют существенное значение при характеристике пробковой коры, применяемой для изготовления укупорочной пробки.

Сопротивление сжатию. Для испытания на сжатие были изготовлены образцы из пробковой коры размером $1.5 \times 1.5 \times 1.5$ см.

Испытание на сжатие производилось на прессе системы Гагарина. Так как у пробки, благодаря ее упругости, не происходит разрушения, то определяется груз, при котором пробка сжималась до половины своей высоты. Испытание пробки на сжатие производилось в двух направлениях: 1) вдоль каналов чечевичек (параллельное направление) и 2) перпендикулярно каналам чечевичек (перпендикулярное направление). Образцы испытывались в абсолютно-сухом состоянии.

Для сравнения были испытаны на сжатие образцы заграничной бутылочной пробки. Результаты испытания представлены в табл. 15.

Как видно из табл. 15, сопротивление на сжатие у первосъемной коры несколько больше, чем у второсъемной и третьесъемной коры, т. е. первосъемная кора грубее, чем второсъемная и третьесъемная.

При сравнении второсъемной и третьесъемной коры различных районов оказалось, что наибольшим сопротивлением сжатию обладает гагринская 6-летняя кора (30 кг/см^2), а наименьшим — сухумская третьесъемная 6-летняя кора (19 кг/см^2).

ТАБЛИЦА 15

Районы	Повторность съемы коры и ее возраст	Расположение чечеви- чек	Нагрузка, в кг на 1 см ²		
			средняя	пределы колебаний	средняя для района
Гагры	Первосъемная 33-летняя	Параллельно высоте пробки	37	—	34
		Перпендикулярно вы- соте пробки	30	23—37	
		Среднее	33	—	
	Второсъемная 6-летняя	Параллельно высоте пробки	32	26—38	
		Перпендикулярно вы- соте пробки	29	24—34	
		Среднее	30	—	
Кутаиси	Первосъемная 35-летняя	Параллельно высоте пробки	35	33—38	26
		Перпендикулярно вы- соте пробки	32	28—36	
		Среднее	33	—	
	Второсъемная 6-летняя	Параллельно высоте пробки	15	14—17	
		Перпендикулярно вы- соте пробки	24	24—25	
		Среднее	19	—	
Сухуми	Второсъемная 20-летняя	Параллельно высоте пробки	22	18—27	25
		Перпендикулярно вы- соте пробки	41	39—44	
		Среднее	31	—	
	Третьесъемная 6-летняя	Параллельно высоте пробки	14	11—18	
		Перпендикулярно вы- соте пробки	18	18—29	
		Среднее	16	—	
Заграничная буты- лочная пробка .	—	Параллельно высоте пробки	17	—	22
		Перпендикулярно вы- соте пробки	28	28—29	
		Среднее	22	—	

Испытанная заграничная бутылочная пробка по своему сопротивлению на сжатие (22 кг/см²) близко подходит к второсъемной кутаисской коре (19 кг/см²).

Эластичность пробки характеризуется способностью пробки восстанавливать свои размеры после прекращения действия силы. Для определения эластич-

ТАБЛИЦА 16

Р а й о н ы	Повторность съемы коры и ее возраст	Направление ка- налов чечевичек параллельно или перпендикулярно высоте пробки	Высота образца в % от первоначаль- ной высоты		
			в момент сжатия	через 10— 15 мин.	через 24 часа
				среднее	среднее
Гагры	Первосъемная { 33-летняя	Паралл.	50	89.66	93.91
		Перпенд.	50	91.99	95.94
	Второсъемная { 6-летняя	Паралл.	50	93.97	97.03
		Перпенд.	50	93.46	97.27
Кутаиси	Первосъемная { 35-летняя	Паралл.	50	87.33	92.50
		Перпенд.	50	91.75	96.79
	Второсъемная { 6-летняя	Паралл.	50	91.50	95.66
		Перпенд.	50	92.47	97.18
	Третьесъемная { 4-летняя	Паралл.	50	94.36	97.92
		Перпенд.	50	93.17	97.22
Сухуми	Первосъемная { 35-летняя	Паралл.	50	89.04	93.23
		Перпенд.	50	90.44	94.47
	Второсъемная { 20-летняя	Паралл.	50	90.28	93.12
		Перпенд.	50	89.79	94.19
	Третьесъемная { 6-летняя	Паралл.	50	91.53	95.68
		Перпенд.	50	92.20	96.43
Экспортная буты- лочная пробка .	—	Паралл.	50	88.78	94.39
		Перпенд.	50	93.07	97.39

ности были изготовлены образцы в виде кубиков размером $2 \times 2 \times 2$ см.

Испытание на эластичность производилось на прессе Амслера-Лафона со скоростью погружения 20 кг в мин. Образцы перед испытанием высушивались до постоянного веса и затем сжимались на прессе до половины своей первоначальной высоты. Спустя 10—15 мин. после сжатия у образцов измерялась высота; вторичное измерение высоты производилось через 24 часа после испытания. Испытание производилось вдоль каналов чечевичек и перпендикулярно каналам чечевичек. Для сравнения было произведено испытание заграничной бутылочной пробки I, II и III сорта. Результаты испытания на эластичность представлены в табл. 16.

Как видно из табл. 16, эластичность пробки всех районов почти одинакова и колеблется в пределах от 92.50 до 97.22%. Наблюдавшаяся небольшая разница между эластичностью первосъем-

ной пробки и второсъемной и третьесъемной очень невелика и лежит в пределах нормальных колебаний.

Эластичность заграничной бутылочной пробки II и III сорта не отличается от эластичности второсъемной и третьесъемной гагринской, кутаисской и сухумской коры.

Общее заключение

На основании произведенного исследования химических, физических и механических свойств коры пробкового дуба, разводимого у нас на Кавказе, можно сделать следующие общие выводы:

1. Пробка, полученная из второсъемной и третьесъемной коры, по своим химическим, физическим и механическим свойствам является вполне удовлетворительной и мало отличается от пробки, полученной из коры заграничного (испанского и португальского) пробкового дуба;

2. По химическим, физическим и механическим свойствам на первое место можно поставить сухумскую кору (из Агудзерской роши), на второе — кутаисскую (Баноджская роша), и на третье — гагринскую (Отраденская роша).

Литература

1. Антонио Мендес д'Альмейда. Пробковый дуб в Португалии. Лиссабон, 1926 (русс. перевод, рукопись).
2. Ванин, С. И., и Прикот, Н. Г. Плодовые тела трутовиков как материал для укупорочной пробки. (Тр. Лесотехн. Академии, № 41 (6) 1935.)
3. Ванин, С. И. Древесиноведение. Гослестехиздат, 1934.
4. Виноградов-Никитин, П. З. Опыты по культуре пробкового дуба на Апшероне и в Ленкорани. (Ежегодник Экзотлеса, 1930.)
5. Воронов, Ю. П. Краткий обзор закавказских дубов в связи с проблемой пробки. (Ежегодн. Экзотлеса, 1930.)
6. Зак, Б. Очерк состояния и развития в СССР культуры пробкового дуба и др. пробконосов доорганизации бюро по пробконосам при ВСНХ. (Ежегодн. Экзотлеса, 1930.)
7. Зактрегер, И. Я. К вопросу о разведении пробкового дуба в Закавказьи. (Лесопром. дело, 1925, № 3.)
8. Иоэльсон, М. Д. Пробковый дуб, его разведение и эксплуатация. Тифлис, 1894.
9. Калайда. Пробковый дуб в Крыму и перспективы его промышленной культуры. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., сер. X, № 1, 1933.)
10. Каргачев, В. Разведение пробкового дуба в Закавказьи. (Кавк. сельск. хоз., 1900.)
11. Керн, Э. Э. Пробковый дуб. (Труды по прикл. ботан., генет. и сел. 1927/28, т. XVIII.)
12. — Пробка и пробковый дуб. Издание В. И. П. Б. и Н. К. 1928.
13. — О пробковом дубе. (Лесн. хоз. и лесн. промышл., № 5—6, 1928.)
14. Керн, Э. Э. Пробка Крыма и Кавказа. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., т. XX, 1929.)
15. — Об ареале пробкового дуба. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., 1928.)
16. — К биологии пробконосных берестов. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., сер. X, № 1, 1933.)
17. — О методах культуры пробкового дуба. (Ежег. Экзотлеса. Изд. журн. «Лесн. хоз. и лесн. пром.», 1930.)
18. — Суррогаты пробки (Ежег. Экзотлеса, 1930).
19. — Бархатное дерево. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., т. XXVII, вып. 3.)
20. — Материалы по изучению коры пробкового дуба. II. Кора чаквинская, испанская и португальская. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., X, № 1, 1933).
21. Куглер. Пробка, ее анатомическое строение, химический состав, обработка и применение (русс. перевод, рукопись).
22. Мальчевский В. П. Анатомическое исследование коры кавказского пробкового дуба. Рукопись.
23. Мальченко, О. С. Материалы к изучению коры пробкового дуба. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., т. XXVII, вып. 3, 1931.)
24. Мардженишвили А. С. Баноджская пробковая роша. Рукопись, 1934.
25. Николаев, А. В. Предварительный отчет о почвенном обследовании Агудзерской роши пробкового дуба около Сухума. Рукопись, 1934.
26. Николаев, А. В. Краткий предварительный отчет о почвенном обследовании участков Гагринского Экзотпромхоза. Рукопись, 1934.
27. Правдин, Л. Ф. Разведение пробкового дуба в СССР. (Сов. бот., № 3—4, 1933.)
28. Рубцов, Л. Н. Агудзерская пробковая роша. (Тр. по прикл. ботан., генет. и сел., т. XXVII, № 3, 1931.)
29. Шавров, Н. Пробковый дуб. Тифлис, 1887.
30. Klaubner, A. Die Monographie des Korkes. 1920.
31. Viera Natividade J. Le liège Contribution à l'étude de l'amélioration de la qualité. (Publications de la direction générale des eaux et forêts du Portugal, v. I, t. 1, 1934.)
32. Wiesner, J. Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. 4 Aufl., II Bd., 1928.



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ и СТРОИТЕЛЬСТВО СССР

ГЕНЕЗИС И ЭВОЛЮЦИЯ ЛЕСНЫХ ЛУГОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Г. А. БАЛАБАЕВ

Настоящая статья представляет результаты исследований, предпринятых мною в связи с массовой заготовкой семян диких кормовых трав. Работы производились в 1936 г. по поручению Западно-Сибирского КЗУ (Краевого Земельного управления) и Краевой Опытной станции. Всего было заготовлено мною свыше 60 ц семян, в том числе ежи сборной 53 ц. Заготовки производились в Шебалинском районе (аймаке) на обширных массивах ежи. Исследования мои были направлены на то, чтобы выяснить, что представляют собою эти массивы, каково их происхождение, что поддерживает их существование и столь широкое распространение и какова связь их с окружающими фитоценозами.

Исследования велись в районах Шебалинском, Элекмонарском и отчасти Онгудайском. Участниками экспедиции являлись помимо меня мои практиканты — студенты Бийского с.-х. техникума В. И. Черепухин и Н. И. Ульянов, в высшей степени добросовестно выполнившие порученную им работу.

Алтай представляет высоко приподнятое древнее плоскогорье, расчлененное в процессе последующих дислокационных и эрозийных процессов.¹ Характерно для этой горной страны обилие широких долин и обширных плоскогорий, дающих простор для развития земледелия. В силу такого благоприятного строения рельефа Алтай начал заселяться в очень отдаленные времена.²

Наибольшей высоты достигают хребты Алтая у западных окраин Ойротии (гора Белуха — 4500 м). В пределах обследованной мною области вершины гор едва выходят за границу веч-

ного снега. Семинские белки и перевал Бель-Бук, на которые я поднимался, достигают высоты — первые 1700 м и второй 2000 м.¹ Лето на таких высотах непродолжительно, и снеговые пятна удерживаются до нового снегопада, который начинается с середины августа, как это было в 1936 г.

Важнейшие хребты Центр. Алтая — Иолго, Семинский, Чергинский и Ануйский — в большей своей части покрыты лесом, их отделяют речные долины Катунь, Семы, Черги и Песчанной.

Климат Центр. Алтая за отсутствием сети метеорологических станций изучен весьма плохо.² Можно отметить только, что метеорологические условия горного Алтая столь же пестры и разнообразны, как разнообразна покрывающая его растительность. По направлению с северо-востока на юго-запад количество осадков уменьшается, температура понижается и в целом континентальность климата возрастает. Больше всего выпадает осадков на востоке в области черневых лесов; на западе и юго-западе, в долинах рек Чуи, Кок-су, Ини и в других местах осадков выпадает много меньше. Это обстоятельство препятствует развитию здесь леса и способствует распространению степной ксерофильной растительности. Следующая таблица³ характеризует метеорологические условия двух крайних пунктов Ойротии — Ойрот-Туры и Кош-Агача (см. стр. 83).

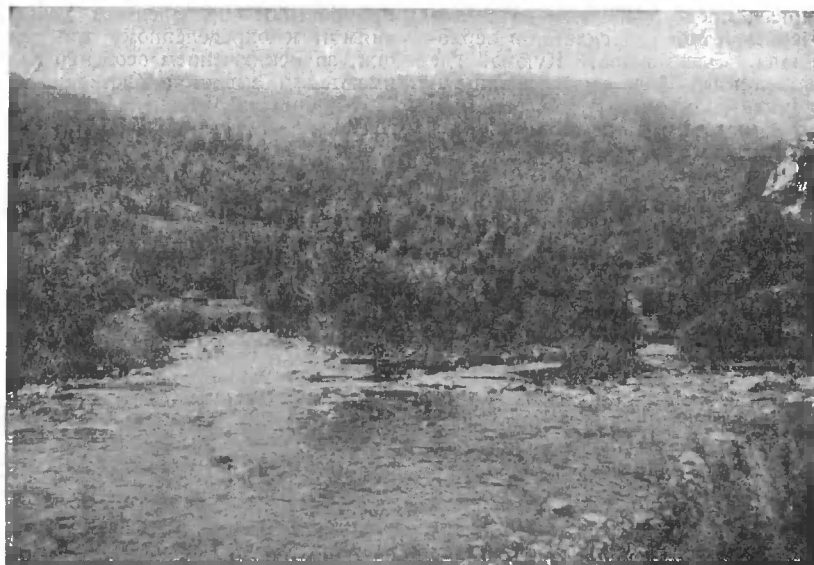
¹ Пределы древесных пород и высоты для целого ряда географических пунктов Центр. Алтая приводятся у В. В. Сапожникова, «Пути по русскому Алтаю», 2 изд., Сибкрайизд., 1926, стр. 1—166.

² О климате Алтая см. А. В. Молочников, «Климатический очерк Алтая», Сб. «Большой Алтай», т. 3, вып. 6, 1936, изд. Казакст. базы АН СССР; В. Таганцев, «Климатический очерк среднего Алтая», прил. № 12 к т. XXIV «Метеорологич. вестн.» за 1914 г., СПб., стр. 1—16; М. Богомоллов, «Распределение годовой суммы осадков в северном Алтае», «За индустриализацию Советского Востока», № 3, 1922, стр. 213—227. Данных о климате обследованного мною района нет совсем.

³ Заимствована из ст. В. А. Обручева в Больш. сов. энцикл. «Алтай», т. II.

¹ В. П. Нехорошев. Очерки по геологии Сибири. Изд. АН СССР, 1932, стр. 1—46; Его же. Краткий геологический очерк территории Большого Алтая. Сб. Большой Алтай. Изд. АН СССР, 1934; В. Л. Обручев. Алтайские этюды. Землед., кн. III, 1915; Его же. Алтай. Статья в Больш. сов. энцикл., т. II, 1926, стр. 265—274; С. Григорьев. По северному Алтаю. Землед., т. XXVI, вып. 1—2, 1924, стр. 181—210.

² См. А. Краснов, «Заметки о растительности Алтая», СПб., 1886, стр. 1—34; В. А. Обручев, «Алтай», статья в Больш. сов. энцикл., т. II.



Фиг. 1. Верховье р. Элекмонара. Лиственнично-кедровые леса. (Ориг.)

Такая разница в климате этих пунктов определяется главным образом их высотой над уровнем моря. Следует отметить чрезвычайно высокую облачность, холодную и дождливую погоду, какая стояла в течение всего августа; очень мало было тепла и в июле. Стала улучшаться погода только с 5—10 сентября.

Первый заморозок наблюдался в Шебалине 16 августа; 19—20 августа выпал первый снег на горах, засыпавший леса. Снегопад продолжался в течение всей второй половины августа и в сентябре. В целом, по всей западной части Шебалинского района лето было настолько холодное, что хлеба местами не вызрели и погнибли.

Растительность Алтая принято делить на области альпийскую, лесную и степную. Из них только альпийская выделяется более или менее резко, выходя за пределы лесной зоны. Распространение же лугово-лесной и степной растительности стоит в тесной связи с распределением осадков и с другими причинами, определяющими вертикальное и топографическое распределение растительности. Пестрота растительного покрова особенно резко выступает в нижних поясах гор и преимуще-

ственно в левобережной части исследованного мною района от р. Катунь.

Леса Алтая в пределах обследованной мною области состоят в основном из кедра и лиственницы; далее идут ель, пихта, сосна, береза и осина. Береза растет всюду по речным долинам, на гарях и составляет неотъемлемую примесь хвойных лесов. Сосновые леса встречаются только по долине р. Катунь, где доходят до устья р. Сумульты. Из мелких древесных растут в лесах рябина, черемуха, ольха, боярышник и различные ивы. Всего насчитывается на Алтае, приблизительно, 35 различных видов ив, из них 24 кустарниковых. Растет ива по речным долинам на болотах, на песках, на галечниках у воды, образуя густые поросли, а также в составе сырых хвойных лесов.

Выше других древесных поднимаются кедр и лиственница; они и образуют верхнюю границу леса.

Лес и лиственница в Центральн. Алтае распределены весьма неравномерно и занимают совершенно различные области. Кедровые леса сосредоточены главным образом по отрогам хребтов, служащих водоразделом между системами рек Бии и Катунь (Иолго, Сумультинский, Катунский), где они образуют так наз.

	Высота над ур. м.	Средняя t°					Осадки		Раз- ница t°
		зимы	весны	лета	осени	года	года	лета	
Ойрот-Тура . . .	300	—15.6	1.9	17.8	0.5	1.1	607	486	33.4
Кош-Агач	1770	—27.3	—1.9	13.0	—7.1	—5.8	280	232	40.3

«Большую чернь», простирающуюся до Телецкого озера. Черневая тайга спускается в верховья рек Чемала, Элекмонара, Куяма, где вместе с лиственницей и другими хвойными образует мощные леса (фиг. 1). Далее, вниз по течению этих рек, кедр исчезает и остается одна лиственница. Она же распространяется по всей левобережной части р. Катунь; кедр в этом районе мало. Нужно думать, что такое распределение древесной растительности связано с неравномерным распределением осадков: их больше к востоку и меньше к западу.

У границы степных ассоциаций, где мало влаги, лиственничные и березовые леса чередуются с участками горно-степной растительности. Часто древесные породы занимают только впадины волнистой поверхности склонов. Впадины эти служат местом стока дождевых и снеговых вод; сюда же смываются дождями и сдуваются ветром мелкозем и опадающие листья деревьев и кустарников. Последние образуют плодородный слой почвы, насыщенной влагой, на котором поселяются травы, кустарники и деревья. На обнаженных участках между ними и на выступах скал располагается степная и скальная растительность. Такое «ленточное» расположение лесной растительности по склонам гор наблюдается часто и весьма характерно для всей лиственнично-лесной и полустепной зоны Алтая (фиг. 2).

Подлесок состоит из мелких древесных и кустарников. Древесные перечислены выше, из них ольха и ивы встречаются только в сырых кедровых и еловых лесах. Из кустарников весьма обычны в лесах карагана — *Caragana arborescens*, таволга — *Spiraea salicifolia* и *S. media*, жимолость — *Lonicera coerulea*, смородина красная, и черная — *Ribes petraeum* и *R. nigrum*, малина, шиповник — *Rosa acicularis* и некоторые другие. На гребнях гор и на скалах среди редких лиственничных лесов растет оригинальный кустарник — рододендрон даурский, — *Rhododendron dauricum*.

Леса горного Алтая изучались Н. А. Аврорин;¹ им рассмотрены следующие категории лесов: еловые, пихтово-кедровые (за пределами нашего района), кедровые, лиственнично-кедровые и чисто-лиственничные. Все кедровые леса приурочены к влажным условиям местообитания, лиственничные — к суходольным.

В зависимости от того, какие травы и кустарники преобладают в лесах, можно различать кедрячи балановые на скалистых водораздельных гривах, ерниковые с *Betula rotundifolia* и *Lonicera coerulea*, горно-луговые, или еланные с преобладанием высокостебельных и широколистных лугово-лесных трав, зеленомошные — черничные и брусничные (северотаежный тип), родниковые на особенно увлажненных местах и спирейные со *Spiraea salicifolia*. Первые три типа лесов высокогорные, встречаются выше 1400 м над уровнем моря, вторые приурочены к более низким поясам гор. Каждый из указанных типов леса

приурочен к определенным почвенным условиям и к определенному типу рельефа. Все они, за исключением особенно гидрофильных, имеются и в группе лиственничных лесов.

Наибольший практический интерес для сельскохозяйственного использования представляет горно-луговой, еланный тип леса, поскольку он легче поддается освоению. Рассматривать его нужно как явление вторичного порядка, возникающее в результате частичного истребления леса.

Елани представляют участки травянистой растительности, разбросанные среди отдельных скоплений леса. «Молодые» елани, на которых недавно выгорел лес, завалены колодником; их можно узнать и по характеру населяющей их растительности — по обилию кустарников, кипрея, лабазника, вейника и специфических лесных трав, сохранившихся после пожара. С течением времени колодник сгнивает, растения эти исчезают, и вместо них появляются другие виды. Можно было бы привести длинный список растений с перечислением тех видов, какие бесследно исчезают с истреблением леса, какие сохраняются и распространяются еще сильнее и какие появляются вновь. Такая перемена в составе растительности происходит вследствие нарушения общих условий существования с выходом трав из-под полога леса, изменения условий освещения, влажности и т. д. На старых еланиях мы застаем чрезвычайно разнообразную и пышную растительность.

По существу елани, хотя и располагаются среди участков леса, представляют явление столь характерное, столь уклонившееся от соответствующих им типов лесных фитоценозов, что относить их к лесам не следовало бы. Елани, как и лесные опушки, представляют совершенно своеобразный тип растительных ассоциаций. Имеются такие виды, и их очень много, которые растут только по лесным опушкам, только на лесных еланиях, проникая в леса лишь по просекам и лесным порубкам. Уничтожая это понятие, вписывая его в другие формации, мы уничтожаем систему богатейшего комплекса видов, которые в лесах не растут и ничего общего с экологией лесных фитоценозов не имеют.

Если мы захотим подвергнуть эти образования — елани — классификации, как это мы делали по отношению к лесу, мы получим целую систему группировок, связанных с теми исходными фитоценозами, из которых они вышли. В основном мы будем иметь елани мезофильно-лугового и суходольного типа на месте кедровых, кедрово-лиственничных, лиственничных и других лесов; мы можем представить себе и елань-болото, поросшую осоками и болотными травами, какие встречаются всюду в горах. Такие заболоченные елани развиваются обычно на плоских водораздельных гривах и перевалах, на старых гарях и порубках при условии избыточного увлажнения и плохого стока вод.

Растительность еланей слагается из форм лесных и специфических еланных — горно-луговых; кроме них, проникают на елани сорно-полевые и луговые травы из других районов. Преобладание тех или иных групп, тех или иных видов растений определяется условиями

¹ Н. А. Аврорин. Материалы о типах лесов горного Алтая. Тр. Инст. по изуч. леса, т. 1, 1933, стр. 99—131.



Фиг. 2. Ущелье Анос. Ленточное расположение лесов по склонам гор. (Ориг.)

местообитания и целым рядом иных факторов, из которых можно отметить следующие: происхождение и возраст елани, окружающая лесная растительность, высота над уровнем моря, рельеф и экспозиция склона, почва и влага, близость человеческого жилья, степень влияния на растительность человека и животных и пр. Каждое из указанных условий само по себе или в сочетании с другими служит предпосылкой к формированию определенного типа фитоценоза и к преимущественному распространению определенных видов растений.

В пределах обследованной мною области наблюдались следующие характерные типы горных еланей:

- 1) елани кустарниковые со *Spiraea salicifolia* (спирейные), с малиной, смородиной и шиповником.
- 2) » с лабазником и кипреем (кипрейные),
- 3) » вейниковоразнотравные,
- 4) » с папоротником — *Athyrium filix femina*,
- 5) » разнотравно-высокотравные без вейника,
- 6) » переходного типа к культурным угодьям с большим содержанием сорнополевых трав.

Елани кустарниковые — наиболее молодые; обычно они завалены колодником и трудно проходимы. Кроме кустарников в большом количестве растут здесь вейник, лесные горошки и различные представители лесного высоко-травья. При избыточном увлажнении сильно разрастается таволга — *Spiraea salicifolia*.

Лабазник — *Filipendula ulmaria* также характеризует более или менее влажные условия местообитания и следует в этом отношении за таволгой. Кипрей — растение, идущее по следам гарей и расчисток, быстро исчезающее с началом сенокосения. Вейник тоже весьма чувствителен к сенокосу, поэтому я предполагаю, что все ассоциации, обогащенные вейником, никогда не косились и не использовались человеком, а если и косились, то очень давно (фиг. 3).

Замечено, что пастба скота на горных лугах и в лесах способствует чрезмерному распространению указанного выше папоротника — *Athyrium filix femina*, а также чемерицы — *Veratrum Lobelianum*, борца — *Aconitum septentrionale* и других несъедобных трав. Можно предполагать, что на еланиях, обогащенных этими растениями, некогда выпасался скот.

Растительность разнотравно-высокотравных лугов весьма разнообразна; буквально нельзя выбрать два смежных участка луга с совершенно идентичной растительностью. Можно отметить только, что в отдельных случаях в массовом распространении участвовали следующие виды: *Aconitum septentrionale*, *Delphinium elatum*, *Filipendula ulmaria*, *Crepis sibirica*, *Athyrium filix femina*, *Alfredia cernua*, *Leuzea carthamoides*, *Cirsium heterophyllum*, *Senecio nemorensis*, *Saussurea serrata*, *Heracleum dissectum*, *Bupleurum adraeum*, *Chamaenerium angustifolium*, *Trollius asiaticus*, *Geranium pratense*, из злаков вейник — *Calamagrostis arundinacea*, бор — *Milium effusum*, из бобовых — *Vicia silvatica* и *V. cracca*, из сорных трав — *Alchemilla vulgaris*. Кроме них весьма распространены *Sanguisorba officinalis*, клевера — *Trifolium re-*



Фиг. 3. Перевал Ингурек в верховьях р. Элекмонара. Разнотравно-высокотравные луга-елани. (Ориг.)

pens, *T. pratense* и *T. lupinaster*, *Galium boreale*, *Agrimonia pilosa*, *Pleurospermum uralense*, *Thalictrum minus*, *Paeonia anomala*, *Aegopodium alpestre*, из злаков — *Avena pubescens*, *Alopecurus pratensis*, *Poa sibirica*, ежа — *Dactylis glomerata* и многие другие.

Перегоны скота и путешествия человека по горам способствуют распространению сорняков. Всего мною зарегистрировано в составе еланной растительности около 20 видов сорно-полевых трав, что по отношению к общему числу видов, населяющих елани (135), составляет 15%. Из них часто и в большом количестве встречаются хлопوشка — *Silene latifolia*, репейник — *Agrimonia pilosa*, тмин — *Carum carvi*, подорожник — *Plantago media*, поремок — *Alectorolophus major*, манжетка — *Alchemilla vulgaris*, гравилат — *Geum strictum* и крапива — *Urtica dioica*.

Объектами моих исследований являлись по преимуществу лиственничные леса. Им уделялось больше внимания потому, что интересующие нас ассоциации ежи приурочены как раз к редким лиственничным насаждениям. Травянистая растительность их столь же разнообразна, как и кедровых лесов, и в основном состоит из тех же лесных высокостебельных видов, какие населяют горные елани.

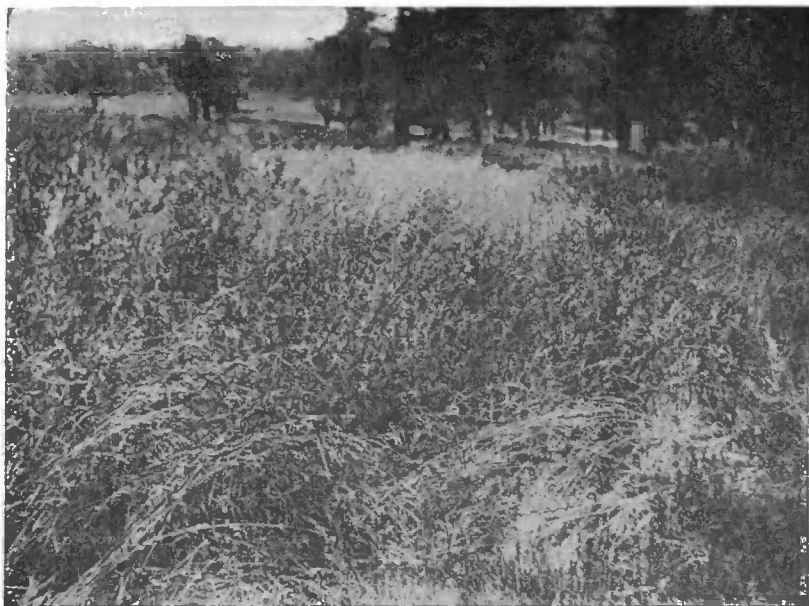
Если рассматривать чисто лиственничные или лиственнично-березовые леса, то здесь ясно выделяются два основных типа леса: с обилием вейника и без него. Как тот, так и другой типы могут быть разложены на более мелкие экологические единицы, в которых характерными видами будут являться опять-таки лабазник — *Filipendula ulmaria* и кипрей — *Chamaenerium angustifolium*, о которых мы упоминали

выше, и различные группировки из высокостебельных зонтичных, борца — *Aconitum septentrionale*, герани — *Geranium pratense*, *Crepis sibirica*, лесных горошков и др.

С началом сенокоса в составе еланной растительности происходят резкие изменения: одни растения исчезают, и взамен их появляются новые. Остается много видов, которые распространяются еще сильнее. Процесс этот проходит закономерно и последовательно и захватывает все группы и виды трав. При достаточно обширных исследованиях и обилии цифрового материала мы могли бы выявить все более или менее устойчивые к сенокосу травы и расположить их в порядке постепенного выпадения с луга. Такой анализ растительности с хозяйственной точки зрения представлял бы большой интерес, так как виды, выдерживающие продолжительное сенокосение, представляют особый интерес для использования их в культуре. Наоборот, травы, быстро выпадающие с сенокосением, удерживать в культуре будет трудно.

Из бобовых быстро и бесследно исчезают с началом сенокоса горошки — *Vicia silvatica* и *V. amoena*, сочевник — *Orobis luteus*; удерживаются на лугах мышиный горошек — *Vicia cracca*, отчасти *V. megalotropis*, чина луговая — *Lathyrus pratensis*, клевера и отчасти желтая люцерна — *Medicago platycarpus*. Из перечисленных растений наибольший интерес представляет мышиный горошек, как весьма ценное кормовое бобовое.

Из злаков быстро и бесследно исчезают с началом сенокоса вейник, бор — *Milium effusum*, коротконожка — *Brachypodium pin-natum*, лисохвост *Alopecurus pratensis*



Фиг. 4. Лог Сурук-Каба в долине р. Семы. Ассоциация ежи. (Ориг.)

другие мелкие лесные злаки; удерживаются в более или менее значительном количестве овес золотистый — *Avena pubescens*, полевица — *Agrostis alba* и *A. clavata*, мятлики; распространяются с огромной силой овсяница луговая и ежа сборная; появляются вновь пырей, тимфеевка и некоторые другие.

Взамен исчезающего лесного разнотравья на лугах распространяются различные сорные травы — осот, чертополох, манжетка — *Alchemilla vulgaris* и многие другие.

Таким образом, елани в процессе систематического сенокоса засоряются сорными травами с преобладанием ежи сборной или овсяницы луговой. Обширные заросли ежи, о которых мы говорили выше, это — не что иное, как угасающие лесные елани, а ежа, как и овсяница луговая — сорные травы, завершающие отрицательную эволюцию горно-лесного луга — елани и характеризующие собою последнюю степень разрушения естественного травянистого фитоценоза, вызванного продолжительным сенокосом.

Человек в нашу эпоху оказывает на природу огромное влияние. Роль его в формировании окружающей растительности столь значительна, что игнорировать ее нельзя. Человека нужно включить в систему постоянно и закономерно действующих факторов, и вызываемые им явления в природе, в частности в эволюции лесных и луговых фитоценозов, считать вполне естественными, входящими в общую систему эволюции растительности. Тогда за пределами 6-го пункта нашей классификации горных лугов (стр. 85) будет следовать ряд группировок «культурного» типа с ежой и другими луговыми и сорными травами, пришедшими на смену первоначальной растительности лесного луга —

елани. Такие «луга» лучше было бы называть теперь не лугами и еланиями, а покосами.

При достаточно обильном материале и наблюдениях мы могли бы к ежовым покосам подойти через ряд группировок, характеризующих промежуточные стадии отрицательной эволюции лесного луга с постепенным выпадением еланных форм и нарастанием массы ежи и полевых сорняков.

Ассоциации ежи нельзя, конечно, рассматривать как конечную стадию в эволюции лесного луга. С дальнейшим истощением производительных сил его начнут выпадать луговые высокостебельные травы, и останутся одни сорняки, не имеющие никакой хозяйственной ценности. Такие мусорные, бросовые пустыри в районах населенных мест представляют столь же обычное явление, как луга и покосы, описанные выше. Кстати нужно отметить, что эти сорно-полевые ассоциации удерживают в своем составе до 50% видов диких трав — луговых и степных — из окружающей растительности.

Помимо горных лугов и покосов ежа растет у проезжих дорог, у жилья, на огородах и на сорных местах и в таком большом количестве, что производит впечатление сорной травы.

Таким образом мы подходим к вопросу, что представляет собою ежа, произрастающая на Алтае: есть ли это растение оригинальное алтайское, абортген лесных лугов, или это растение заносное, распространившееся на Алтае сравнительно в недавние времена и в результате деятельности человека.

Трудно представить себе, чтобы растение основных исходных фитоценозов в наибольшем количестве встречалось не в составе естественных лесных и луговых ассоциаций, а на сорных



Фиг. 5. Долина р. Черги. Сорно-разнотравные покосы. (Ориг.)

местах, у дорог и на старокошенных лугах. Массовое распространение местных диких растений должно приурочиваться к местам и фитоценозам, стоящим вне сферы влияния человека. Как раз тенденции ежи совершенно противоположны: в составе естественных диких лесных и луговых фитоценозов она встречается в небольшом количестве и то не везде.

Ежа ведет себя как типичное сорное растение: она сопровождает человека в его хозяйственной деятельности и в наибольшем количестве распространяется там, где деятельность его проявляется наиболее энергично. Чистые ежовые покосы встречаются, обычно, по логам, в лощинах, на пологих склонах гор, среди редкого лиственничного леса. Местами ежа образует совершенно чистые ассоциации, как это видно на фиг. 4.

Из 97 видов, найденных в составе ассоциаций ежи, злаков — 18 видов и бобовых — 9; полевых сорняков — 18 видов, лесных трав — 29 видов, остальные 50—типичные еланые и луговые травы, не встречающиеся в лесах.

На открытых местах ежи мало, и здесь преобладают сорно-луговые группировки (фиг. 5). То, что массовые скопления ежи приурочены преимущественно к парковым лиственничным лесам, неслучайно. Известно, что с сеном вывозится с луга огромное количество питательных веществ. В результате продолжительного сенокосения луг истощается и порастает сорными травами. Чтобы поддерживать хороший травостой, луга нужно удобрять. В данном случае с лиственницы ежегодно осыпается большое количество хвои, которая перегнивает и превращается в органическое удобрение, восстанавливающее плодородие почвы.

Нужно думать, что с истреблением лиственничных лесов, под пологом которых сохраняются ассоциации ежи, ежа, как требовательное к почвам растение, будет исчезать, и покосы будут ухудшаться.

Местное население очень ценит эти покосы. Кроме ежи встречается здесь много бобовых и других злаков, и по качеству сена ассоциации эти составляют одну из лучших категорий косимых угодий на Алтае. Сама ежа после уборки сена дает обильную отаву, на которой выпасается скот. Дают такие покосы ежи сена от 15 до 25 ц с га.

Встречаются массивы ежи по 100—200 и более га площадью. Разбросаны они по всему Шебалинскому району и встречаются по северо-восточной части Элекмонарского и Онгудайского районов.

По словам местных жителей обильные заросли ежи поддерживаются вполне сознательно тем, что задерживается сенокос до начала созревания ежи и тем обеспечивается обсеменение ею лугов. Но об этом можно не заботиться: обсеменение лугов ежой происходит вполне естественно помимо воли человека, так как ежа — растение раннеспелое, и к началу сенокоса, т. е. к 5—10 августа, начинает созревать. Даже скошенная раньше, впрозелень, ежа созревает в копнах. Помимо того, ежа обладает способностью прорастать в незрелом состоянии. Все эти обстоятельства и такие биологические особенности ежи и обеспечивают ей широкое распространение.

Таким образом мы приходим к заключению, что ежа на Алтае — растение заносное, распространившееся в результате хозяйственной деятельности человека, и современные массивы



Фиг. 6. Перевал Чак-Таман. Вид на долину р. Семы. Лиственничные леса. (Ориг.)

ее представляют участки лесной и еланной травянистой растительности, подвергшейся продолжительному и систематическому сенокосению.

К сенокосению лесные и луговые травы относятся различно и в большинстве случаев отрицательно. Ежа принадлежит к тем травам, которые удерживаются на лугах, распространяясь с огромной силой. И эту тенденцию ежи следует использовать для введения ее в культуру в горных животноводческих совхозах и колхозах.

Ежа может являться превосходным объектом для улучшения горных беспородных и «выродившихся» лугов. Путем селекции из дикой алтайской ежи можно выделить более продуктивные формы, формы специфические луговые и степные сенокосные и пастбищные, и тем повысить общую производительность горных лугов и пастбищ.

Как бы мы ни смотрели на ежу с точки зрения ее происхождения, в результате продолжительного пребывания ее на Алтае успели выработаться определенные типы, отвечающие различным условиям ее местообитания. В основном обнаруживаются два экотипа ежи на Алтае: лугово-лесной и горно-степной, резко различающиеся по своим морфологическим и хозяйственным признакам.¹ При самом поверх-

ностном наблюдении за ежой на Алтае обнаруживается чрезвычайное разнообразие форм ее; вероятно, столь же разнообразной окажется она и в биолого-экологическом отношении.

Компонентами ежи при посеве могут служить другие злаки, удерживающиеся на горных покосах, как, напр., овсяница луговая, полевица белая, овес золотистый, мятлики, из бобовых — мышиный горошек и клевера. В последнем случае следует обратить внимание на люпиновый клевер и на дикие формы красного клевера, произрастающего на горных лугах, у дорог и на сорных местах, как и ежа сборная. Из них могут быть выведены сорта устойчивые в местных условиях.

Следует обратить внимание на роль парковых лиственничных лесов в эволюции горных лугов и покосов и, может быть, не истреблять их а способствовать их сохранению и естественному возобновлению.

В таком же большом количестве встречается и овсяница луговая, пожалуй — заросли ее еще чище и однообразнее. Встречаются массивы овсяницы по 50 и более га площадью (Актел). По отношению к еже они занимают более низкие ярусы склонов и более влажные места; между ними располагается ярус смешанных ассоциаций ежи и овсяницы — весьма распространенный тип покосов на Алтае.

Сорнополевой тип ассоциаций овсяницы луговой выражен более ярко; в общем видовой состав их много беднее, и лесных и еланых форм в составе их сохраняется вдвое меньше. Видно это из следующих подсчетов.

¹ Е. Н. Синская. Селекция кормовых трав. Сб. «Теоретич. основы селекции», т. 2, 1935, стр. 607. См. также И. И. Булатевич, «Экотипы ежи сборной», Семеновед., № 3, 1934, стр. 57—59.

Типичных еланых форм сохраняется в ассоциациях ежи	64 вида
То же в ассоциациях овсяницы	32 »
Полевых сорняков встречается в ассоциациях ежи	18 »
То же в ассоциациях овсяницы	24 »

Всего найдено в составе ассоциаций овсяницы луговой 66 различных видов.

Если ежа и встречается в небольшом количестве в лесах и на горных диких еланях, то овсяница луговая произрастает исключительно на сорных местах, у жилья, у дорог и глубоко в горы не идет.

Большой интерес представляет третий злак Алтая — волоснец сибирский — *Elymus sibiricus*. Как и предыдущие два вида, он растет всюду по краям проезжих дорог и в особенном изобилии на огородах и у жилья на кучах мусора. В исключительном изобилии он распространяется на старых ойротских стойбищах; местами чистые массивы волоснеца сибирского измеряются несколькими гектарами. В составе естественных травянистых фитоценозов и в лесах волоснец сибирский совершенно не встречается.

Все эти три вида злаков могут быть использованы в культуре и являться объектами для массовых заготовок семян. В отношении получения нормально-кондиционно-всхожего ма-

териала никаких опасений не возникает: все семена трав, в том числе и ежа сборная, при соответствующем испытании в контрольно-семенной лаборатории ВИР обнаружили вполне нормальную всхожесть.¹

Первоначально, в момент заготовки семян ежи мы столкнулись с невсхожестью их. Позже в контрольно-семенной лаборатории ВИР в соответствующих условиях таковая была доведена до 70%.

Кроме них встречаются в большом количестве на болотистых лугах по долинам рек бескильник — *Atropis distans* и бекмания — *Beckmannia eruciformis*, на лесных лугах овес золотистый — *Avena pubescens*, полевица — *Agrostis alba* и *A. clavata*, пырей — *Agropyrum caninum*, из бобовых — лесные горошки, сочевники и клевера. На степных склонах эспарцет и желтая люцерна. Все эти растения заслуживают изучения и испытания их в культуре.

¹ Биология семян ежи весьма сложная. Сведения об условиях и особенностях прорастания семян ежи можно найти у следующих авторов: А. Заде, «Das Knautgras (*Dactylis glomerata* L.)», Arbeiten der Deutsch. Landwirtschaft. Geselsch., Н. 305, 1920; П. В. Воробьев, «Ежа сборная», Сельхозгиз, 1931, стр. 1—104; Е. Леман и Ф. Айхеле, «Физиология прорастания семян злаков», М.—Л., 1936.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

БЛИЖАЙШИЕ ЗВЕЗДЫ

В 1930 г. астроном ван-де-Камп опубликовал список из 36 звезд, находящихся не далее 5 парсек от Солнца (1 парсек = 3.26 световых года = $3.08 \cdot 10^{17}$ см).

Опубликование нового каталога параллакс-ов Йельской обсерваторией (США) позволило дополнить наши знания в этой области. Ниже мы даем список ближайших к нам звезд по сводке Р. К. Маршалла с дополнениями Д. Рей-ла (Roy K. Marshall, Dick Reul). В первой колонке приведен номер в порядке удаления звезды от Солнца, затем название звезды (большею частью это номер в каком-либо каталоге: Лаланда, Лакайля, Йельской обсерватории и т. д.), затем координаты (α — прямое восхождение и δ — склонение). В пятой колонке дана видимая яркость (визуальная или фотографическая), затем спектральный класс по Гарвардской классификации (Сп.). Следующие три столбца содержат сводку параллакс-ов, определенных тремя путями: Т — тригонометрическим, С — спектроскопическим и Д — динамическим (из орбит двойных звезд). Столбец 10 дает собственное движение μ звезды по дуге большого круга за 1 год, столбцы 11, 12 и 13 содержат соответственно тангенциальную (Т), радиальную (V) и полную пространственную скорость звезд (S). В последней колонке дана яркость звезды со стандартного расстояния в 10 парсек, так наз. абсолютная звездная величина М.

В таблице, кроме того, приведены данные относительно 11 звезд, находящихся как раз на границе 5 парсек; их динамические или спектроскопические параллаксы еще не подтверждены тригонометрически.

Звезды 1, 2 и 3 имеют одинаковое движение в пространстве и представляют физическую систему. Двойная α Центавра имеет период обращения 80 лет. Звезда № 4 есть знаменитая «летающая звезда Барнарда» с громадной пространственной скоростью (142 км/сек.), впятеро превышающей средние скорости звезд. № 8 и 9 (Сириус со спутником, являющимся белым карликом) имеют общий период обращения в 51 год. № 14 и 15 имеют весьма большой (до тысячи лет) период обращения. Это — самая близкая из звезд северного полушария неба, видимая простым глазом. В наших широтах, кроме нее, мы можем видеть еще более близкие α Большого Пса, ϵ Эридана и τ Кита, принадлежащие южному небу. После 61 Лебеда ближайшей парой является Процион (α Малого Пса) со спутником, тоже белым карликом, обращающимся в 40 лет. № 21 и 22, находящиеся в каталоге двойных звезд Струве под № 2398, вероятно, связаны

физически. Звезда № 25 была найдена Стирнсом (Stearns) на обсерватории Ван-Влека в 1936 г.; ее движение неправильно, так что есть основание подозревать присутствие темного спутника. В таком случае в таблице будет не 53, а 54 ближайших к нам звезды. Сама же звезда Росс 614 относится к числу самых слабых, занимая вместе со звездой Иннеса (№ 10) пятое место после звезды Лейтена (Luyten), имеющей абсолютную яркость $M = 18^m$ Вольфа 359 ($M = 16^m 5$), спутника Проциона ($14^m = 16^m 3$) и Ближайшей (Proxima) Центавра ($M = 15^m 4$); на шестом месте стоит Йэль 7405 (№ 11, $M = 14^m 5$), затем Йэль 228 ($M = 14^m 2$). № 24 есть известная звезда Каптейна, имеющая после звезды Барнарда наибольшее собственное движение на небесной сфере. (соотв. $8''.8$ и $10''.3$ в год). № 26 и 27 образуют пару с периодом обращения 44 года Звезда № 30, иначе Вольф 28, есть знаменитый белый карлик — «Звезда Ван-Маанена». Наконец, № 41 и 42 образуют двойную звезду, имеющую общее направление движения с № 40, отстоящей на $82''$, так что здесь, очевидно, тройная система. Обращение у № 43 и 44 — 38 лет. Обе звезды Лаланда 27173 составляют; вероятно, пару, у другой пары (№ 49 и 50) — период 219 лет. Обе пары вместе с № 53, иначе звездой Лаланда 21258, с большой скоростью расходятся по трем направлениям от одной точки неба, как метеоры из радианта.

Особо надо отметить звезду Лейтена, первое сообщение о которой сделано только 19 февраля 1937 г. Этот астроном из университета Миннесоты нашел ее на пластинке Гарвардской обсерватории, снятой 24-дюймовым рефрактором Брюс. Параллакс получен на 6 пластинках 16-дюймового рефрактора Меткофа обсерватории в Ок-Ридже (отделение Гарвардской обсерватории в Массачусетсе). Это — самая слабая из известных звезд; она имеет абсолютную яркость $+18^m$ (Солнце $+4^m$), т. е. в 150 000 раз слабее Солнца, или немного ярче Луны.

Рассматривая таблицу в целом, можно вывести ряд интересных заключений. 50 звезд из 54 (включая темного спутника № 25), или 92 %, оказываются слабее Солнца. Некоторые из этих звезд были обнаружены только по их большой скорости, чем и объясняется, что 12 звезд из 33 имеют $S > 100$ км/сек.

Кажется странным преобладание приближающихся к нам звезд (21) над удаляющимися (11). Далее, 56 % звезд принадлежат позднему спектральному типу М (27 из 48), тогда как звезд раннего типа А всего 4 (8 %). Число звезд в северном полушарии (26) почти равно числу звезд в южном (27), что может указывать на приблизительно одинаковую степень изучен-

Бли

№	Звезда	Координаты		Яркость m	Сп.
		α	δ		
1	Проксима Центавра	14 ^h 22 ^m 8	62° 15'	11	M
2	α Центавра А	14 32.8	—60 25	0.33	G0
3	» В	14 32.8	—60 25	1.70	K1
4	Иэль 5352	17 52.9	+ 4 25	9.7	M4
5	Звезда Лейтена	22 30.0	—15 42	14.3	
6	Вольф 359	10 51.6	+ 7 36	13.5	M6—e
7	Лаланд 21185	10 57.9	+36 38	7.60	M2
8	α Большого Пса А	6 40.7	—16 35	—1.58	A0
9	α » В	6 40.7	—16 35	8.5	A5
10	Звезда Иннеса	11 12.0	—57 02	12	
11	Иэль 7405	23 37.0	+43 40	12	M6
12	ϵ Эридана	3 28.2	— 9 48	3.81	K1
13	τ Кита	1 39.4	—16 28	3.65	G7
14	61 Лебедя А	21 02.4	+38 15	5.57	K7
15	61 » В	21 02.4	+38 15	6.28	M0
16	α Малого Пса А	7 34.1	+ 5 29	0.48	F5
17	α » В	7 34.1	+ 5 29	14	F
18	ϵ Индейца	21 55.7	—57 12	4.74	K5
19	Иэль 71 А	0 12.7	+43 27	8.2	M2
20	» 71 В	0 12.7	+43 27	10.6	M5
21	» 5652 А	18 41.7	+59 29	9.2	M4
22	» 5652 В	18 41.7	+59 29	9.7	M5
23	Лакайль 9352	22 59.4	—56 26	7.44	M2
24	Иэль 1630	5 07.7	—44 59	9.2	K2
25	Росс 614	6 24.3	— 2 44	12.6	
26	Крюгер 60 А	22 24.4	+57 12	9.3	M3
27	» 60 В	22 24.4	+57 12	11	M4
28	Лакайль 8760	21 11.4	—39 15	6.65	M1
29	Иэль 4925	16 24.7	—12 25	9.5	M5
30	» 228	0 43.9	+14 55	12.3	F3
31	» 7145	22 47.9	—14 47	9.5	
32	» 5196	17 21.1	—46 47	9.4	
33	» 7528	23 59.5	—37 51	8.3	M3
34	Грумбридж 1618	10 05.3	+49 58	6.82	M0
35	Иэль 5278	17 37.0	+68 26	9.5	M4
36	» 5241	17 29.8	—44 14	10.0	
37	α Орла	19 45.9	+ 8 36	0.89	A5
38	Иэль 7122	22 42.5	+43 49	10.2	M5e
39	» 6693	21 26.9	—49 26	8.6	Ma
40	O ² Эридана А	4 10.7	— 7 49	4.48	K0
41	O ² » В	4 10.7	— 7 49	8.9	A
42	O ² » С	4 10.7	— 7 49	10.8	M6e
43	70 Змееносца А	18 00.4	+ 2 31	4.28	K4
44	70 » В	18 00.4	+ 2 31	5.98	K0
45	Иэль 3188	10 14.2	+20 22	9.4	M4e
46	» 4119	13 40.7	+15 26	8.5	M2
47	Лаланд 27173 А	14 51.6	—20 58	5.76	K6
48	» 27173 В	14 51.6	—20 58	8.9	M2
49	» 18115 А	9 07.6	+53 07	7.90	M0
50	» 18115 В	9 07.6	+53 07	8.01	M0
51	Иэль 502 А	1 36.0	—56 42	6.7	G5
52	» В	1 36.0	—56 42	6.8	G5
53	Иэль 3400	11 00.5	—44 02	8.6	M2

ближе звезды

П а р а л л а к с ы

Т	С	Д	μ	Т	V	S	M
0'762			3'85	24		32	+15 ^M 4
0.756	0.78	0.78	3.68	23	— 22.2	32	+ 4.7
0.756	0.78	0.78	3.68	23	— 22.2	32	+ 6.1
0.545	0.40		0.30	90	—110	142	+13.7
0.53			3.27	29			+18
0.407			4.84	56	— 90	106	+16.5
0.388	0.42		4.78	58	— 86.6	104	+10.5
0.373	0.40	0.40	1.32	17	— 7.5	18	+ 1.3
0.373	0.40	0.40	1.32	17	— 7.5	18	+11.4
0.340			2.69	38			+14.7
0.314			1.82	27			+14.5
0.305	0.29		0.92	14	+ 15.4	21	+ 6.2
0.301	0.29		1.92	30	— 16.2	34	+ 6.0
0.299	0.30	0.35	5.20	82	— 65.1	105	+ 8.0
0.299	0.30	0.35	5.20	82	— 63.4	105	+ 8.7
0.291	0.34	0.30	1.24	20	— 3.0	20	+ 2.8
0.291	0.34	0.30	1.24	20	— 3.0	20	+16.3
0.288	0.28		4.70	77	— 40.4	87	+ 7.0
0.284	0.23		2.89	48	+ 7.6	49	+10.5
0.284	0.23		2.89	48	+ 7.6	49	+12.9
0.282	0.28	0.23	2.31	39	+ 0.2	39	+11.5
0.282	0.28	0.23	2.31	39	+ 7.2	39	+12.0
0.278	0.26		6.90	118	+ 10.1	118	+ 9.7
0.262			8.75	158	+242	289	+11.3
0.262			1.018	18			+14.7
0.258	0.20	0.22	0.87	16	— 24.4	29	+11.4
0.258	0.20	0.22	0.87	16	— 24.4	29	+13.1
0.257	0.24		3.53	65	+ 22	69	+ 8.7
0.255	0.26		1.21	22			+11.5
0.243			2.98	58	+238	245	+14.2
0.231			1.12	23			+11.3
0.225			1.15	24			+11.2
0.222	0.22		6.11	130	+ 24.0	133	+10.0
0.220	0.18		1.45	31	— 27.2	41	+ 8.5
0.213	0.17		1.33	30	— 17	34	+11.1
0.206			1.14	26			+11.6
0.208	0.16		0.66	15	— 26.1	30	+ 2.5
0.207	0.24		0.84	19	+ 2	19	+11.8
0.207			0.78	18			+10.2
0.202	0.22	0.24	4.08	96	— 42.4	105	+ 6.0
0.202	0.22	0.24	4.08	96	— 42.4	105	+10.4
0.202	0.22	0.24	4.08	96	— 42.4	105	+12.3
							+ 5.7
0.196	0.20	0.20	1.13				+ 7.4
0.196			1.13				+10.8
0.193	0.21		0.49				+ 9.9
0.191	0.20		2.30				+ 6.9
0.172	0.17	0.20	1.98				+10.1
0.172			1.98				+ 8.9
0.162	0.15		1.68				+ 9.1
0.162			1.68				+ 7.7
0.161		0.21	0.29				+ 7.8
0.161			0.29				— 9.8
0.174	0.20		4.52				

ности обоих полушарий. Из общего числа 53 ближайших звезд простым глазом видны лишь 12 (впрочем, из-за близости расстояния обе звезды α Центавра для невооруженного глаза сливаются в одну).

Таким образом, ближайшей к нам, после Солнца, продолжает оставаться звезда Проксима (Ближайшая) Центавра — слабенькая красная звездочка 11 зв. величины.

И. Астапович.

Л и т е р а т у р а

1. Pop. Astr. 45, 3, 135—138 и 4, 200—201, 1937.
2. Ibid, 38, 17, 1930.
3. Harvard Announcement Card., 403, 19 II 1937.

ФИЗИКА

НОВЫЙ ВОЗМОЖНЫЙ ЭФФЕКТ, СВЯЗАННЫЙ С ОТКЛОНЕНИЕМ СВЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ В ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ

В номере американского журнала «Science» от 4 декабря 1936 г. (84, 506) помещено сообщение Альберта Эйнштейна о том, что им найден (теоретически) новый эффект, связанный с искривлением путей световых лучей, проходящих мимо больших мировых тел (звезд, солнца). Как известно, наличие этого искривления доказано рядом наблюдений над видимым положением звезд вблизи солнца во время солнечных затмений.

Эйнштейн указывает на то, что согласно его подсчетам должен иметь место следующий интересный случай. Пусть земной наблюдатель наблюдает две звезды, расположенные точно по одному лучу зрения, причем одна (А) значительно дальше другой (В). Тогда, благодаря искривлению лучей, идущих от звезды А, в поле тяготения звезды В х получается небольшое отклонение всех этих лучей по направлению к центру диска звезды В, и таким образом эта звезда В действует на лучи, идущие от более далекой звезды А, как бы двояковыпуклая линза с громадным фокусным расстоянием. В итоге земной наблюдатель должен увидеть вместо точечной звезды А диск небольшого углового диаметра. Эйнштейн дает для величины этого диаметра формулу:

$$x = 2 \cdot \sqrt{\alpha_0 \cdot \frac{R_0}{D}},$$

где R_0 есть радиус (линейный) звезды В, а D — расстояние от наблюдателя до этой звезды; α_0 есть угловая девиация светового луча, проходящего на расстоянии R_0 от центра звезды В.

По подсчетам Эйнштейна практически нельзя наблюдать этот эффект в виду чрезвычайной его малости, ибо угловая величина диаметра диска оказывается значительно меньше величины, доступной для разрешающей силы наших телескопов.

Эйнштейн указывает еще на один эффект, имеющий также лишь теоретический интерес,

в виду его малости. Этот эффект должен получаться в том случае, если наблюдатель находится на небольшом расстоянии сбоку от вышеупомянутого луча зрения, проходящего через обе звезды. В этом случае наблюдатель должен увидеть более далекую звезду А в виде «тесной» двойной звезды!

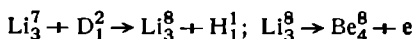
И, наконец, еще один эффект (относящийся к последнему случаю). Вследствие «линзоподобного» действия поля тяготения звезды В видимая яркость звезды А должна казаться возросшей приблизительно в $\frac{1}{x}$ раз, где x есть расстояние наблюдателя от луча зрения, а $l = \sqrt{\alpha_0 \cdot D \cdot R_0}$ (α_0 , D и R_0 имеют вышеуказанные значения).

Как указывает Эйнштейн, и этот эффект слишком мал для того, чтобы его можно было фактически наблюдать (если даже отвлечься от «затемняющего» действия блеска более близкой звезды В).

Проф. В. Г. Фридман.

ОБ ИЗЛУЧЕНИИ АЛЬФА-ЧАСТИЦ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ РАДИОАКТИВНОМ РАСПАДЕ ЛЕГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Физики W. B. Lewis, W. E. Burcham и W. J. Chang (лаборатория имени Кевендиша в Кембридже) сообщают в номере «Nature» от 2 января 1937 г., что ими открыто наличие альфа-излучения при искусственном радиоактивном распаде лития. Имеется в виду достигнутый еще в 1935 г. (учеными Crane, Delsasso, Fowler и Lauritsen) искусственный распад изотопа лития Li_8^7 при обстреле его дейтонами. Реакция протекает по формуле:



(бета-активность).

W. Lewis, W. Burcham и W. Chang установили наблюдениями, что здесь имеется еще излучение альфа-лучей с длиной пробега (в воздухе), в огромном большинстве случаев, меньшей чем 1.5 см; впрочем, в немногих случаях длина пробега доходила даже до 5 см.

Авторы объясняют появление альфа-излучения тем, что получающиеся (согласно выше написанной реакции) ядра бериллия оказываются в возбужденном состоянии: дело в том, что измеренная энергия бета-излучения изотопа лития Li_8^8 оказалась не превышающей 10.5 млн. электроновольт, тогда как энергия, освобождающаяся при реакции распада изотопа Li_8^7 (см. формулу), равна, согласно подсчету баланса масс при этой реакции (на основании соотношения эквивалентности массы и энергии Эйнштейна), 14 млн. электроновольт. Таким образом здесь оказывается избыток энергии минимально в 3.5 млн. электроновольт; впрочем, эту величину надо уменьшить на 2 млн. электроновольт (т. е. на энергию выбиваемых протонов H_1^1 , см. формулу). Но все же остается

еще минимум избытка энергии в 1.5 млн. электроновольт. Именно благодаря этому избытку энергии ядра бериллия получают в возбужденном состоянии, что и делает возможным излучение ими (при переходе из возбужденного состояния в нормальное) альфа-частиц. Период этой альфа-активности оказался равным $0.88 \text{ сек.} \pm 0.1 \text{ сек.}$, совпадающим с измеренным этими же наблюдателями периодом бета-активности.

Мы имеем здесь один из интереснейших случаев искусственных ядерных реакций. До сих пор получали искусственную радиоактивность с излучением либо электронов либо позитронов, причем эта активность проявлялась во второй ступени искусственной ядерной реакции (см. формулу); здесь же получается еще излучение альфа-частиц на так сказать третьей ступени (впрочем, протекающей параллельно второй) искусственной ядерной реакции.

Проф. В. Г. Фридман.

Литература

1. Crane, Delsasso, Fowler a. Lauritsen, Phys. Rev., 47, 971, 1935.
2. W. B. Lewis, W. E. Burcham a. W. J. Chang, Nature, 139, 24, 1937.

ОТКРЫТИЕ НОВЫХ ЧАСТИЦ В СОСТАВЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ

В номере американского журнала «Science» от 20 ноября 1936 г. помещено интересное сообщение о том, что недавний нобелевский лауреат¹ по физике (1936 г.) д-р Carl D. Anderson открыл наличие новых частиц в составе космических лучей. На вильсоновских фотографических снимках космических лучей, на ряду с обычными электронами, вызывающими так наз. ливни, оказались следы каких-то частиц, не вызывающих этого эффекта (при прохождении сквозь пластинки свинца), Андерсон считает, что, вероятно, заряд этих частей такой же величины, как и заряд электрона, но масса — другая; больше ли эта масса, чем масса электрона, или меньше, в сообщении не указано.

Соответствующие наблюдения, на основании которых Андерсон сделал заключение о существовании упомянутых новых частиц, произведены Андерсоном совместно с S. Nedermeyer'ом и R. A. M. Millican'ом. Предварительное сообщение об этом важном открытии было сделано Андерсоном в возглавляемом Милликеном Калифорнийском институте технологии.

В марте 1937 г. физик Н. J. Bhabha, работающий в Институте теоретической физики в Копенгагене (возглавляемом Н. Бором), опубликовал сообщение, подтверждающее открытие Андерсона: на основании теорети-

ческого анализа наблюдений над космическими лучами (с 1934 по 1936 г.), относящихся к различию в интенсивности этих лучей в зависимости от того, поступают ли они на поверхность земли в восточном или в западном направлении (по отношению к меридиану места), Н. Bhabha считает доказанным наличие в космическом излучении отрицательно заряженных частиц с массой, равной массе протона. За последние 2—3 года физики-теоретики неоднократно высказывали предположение о том, что должны существовать элементарные частицы материи, «симметричные» по отношению к протонам; эти предполагаемые частицы получили название «негатроны». Таким образом открытие Андерсона есть открытие негатронов!

Проф. В. Г. Фридман.

Литература

1. C. D. Anderson, Science, Nov., 20, 1936.
2. Anderson a. Nedermeyer, Phys. Rev., 50, 263 (1936).
3. H. J. Bhabha, Nature, 139, 415 (1937).

ГЕОЛОГИЯ

НОРМАЛЬНЫЙ ГЕОТЕРМИЧЕСКИЙ ГРАДИЕНТ

Van Orstrand в своей работе делает попытку использования для определения нормального геотермического градиента обширного материала по температурным измерениям в нефтяных скважинах, опубликованного в 1920 г. Darton'ом и затем Геологическим учреждением США и Американским нефтяным институтом.

Геотермические наблюдения показали, что геотермический градиент подвержен изменениям как в вертикальном направлении, так и в горизонтальном.

Нормальный градиент может быть определен различными путями. Обычно под этим названием подразумевают среднее значение определений, произведенных в большом числе точек, распределенных случайно или в известной системе на той или иной площади.

Такой прием был применен Комитетом по подземным температурам Британской ассоциации содействия науке при получении общепринятого значения градиента, равного 33 м на 1°С.

По отношению к нефтяным месторождениям, свободным от интрузий, аналогичным путем находят, что при купольной или антиклинальной структурах значения градиента находятся в пределах 27.4—11.0 м на 1°С.

Наблюдения Cleland'a в Канаде, недавно произведенные, показали, что средний градиент в ненарушенных какими бы то ни было смещениями кристаллических породах может быть равен или превышает 110 м на 1°С.

Ниже даем цифры максимальных и минимальных значений для отдельных штатов США (для глубин до 300 м), дающие представление о возможных вариациях в горизонтальном направлении.

¹ Нобелевскую премию он получил за открытие позитрона.

	м	
Аппалачский район . . .	37— 72	} На 1° С
Уайоминг	10— 41	
Южн. Калифорния . . .	22— 46	
Луизиана	18— 31	
Канзас	25— 45	
Оклахома	20— 89	
Тексас	12— 86	
Новая Мексика	71—125	

Наименьшие значения градиента наблюдались на соляных куполах побережья залива (Мексиканского).

Ниже приводим средние значения градиента, вычисленные для различных структурных условий (также для глубин до 300 м):

	м	
Для сводов структур . . .	27.3+0.7	} на 1° С
Для крыльев структур . .	34.1+1.0	
Для точек вне структур .	59.3	

Геотермические градиенты для различных глубин могут быть сведены в такую таблицу:

	30—300 м	300—600 м	600—900 м	90—1200 м
Для сводов структур	27.3	27.8	27.5	26.0
Для крыльев структур	34.1	31.4	30.7	28.2
Для точек вне структур	59.3	55.5	52.5	—

На основании приведенных цифр Orstrand приходит к заключению, что для толщи осадочных пород нормальный градиент, устанавливаемый по большому числу точек для всей площади США, несколько больше 32.9 м на 1° С и, вероятно, меньше 60.4 на 1° С.

Широкие пределы, в которых заключаются значения нормального градиента, объясняются до известной степени тем, что мы не располагаем значительным количеством наблюдений на тех обширных площадях, которые окружают отдельные структурные поднятия и что главная масса наблюдений приурочена к последним.

Соответственные расчеты для пород ненарушенного кристаллического основания дают для нормального градиента — минимум 54.9 на 1° С. и максимум 109.7 м.

А. И. Косыгин.

Литература

1. C. E. Van Orstrand. Normal Geothermal Gradient in United States. Bull. of the American-Association of Petroleum Geologists, 1935, № 1.
2. N. H. Darton. Geothermal Data of the United States. U. S. Geol. Survey Bull., 701 (1920), 97 стр.
3. Ralph H. Cleland. Rock Temperatures and Some Ventilation Conditions in the Mines of Northern Ontario. The Canadian Min. and Met. Bull., 256 (August 1933), pp. 379—407.

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЯХ ПО СРЕДНЕМУ И НИЖНЕМУ ТЕЧЕНИЮ РЕЙНА

Под таким заглавием была помещена интересная статья инженера Max'a Lippke «Zur Frage tektonischer Bewegungen der Gegenwart am Mittel-und Niederrhein» в «Zeitschrift für praktische Geologie» за август 1936 г., освещающая новую точку зрения на причины движения земной коры в районе Рейна.

В результате обработки материалов точных нивелировок целой сети реперов, установленных по береговой полосе Рейна, были зарегистрированы определенные изменения средних горизонтов реки.

Это обстоятельство позволило германским геологам прийти к выводу, что изменения уровня Рейна вызваны влиянием действующих в настоящее время тектонических сил, благодаря которым понижения горизонтов реки соответствуют областям подъема земной коры, а повы-

шения горизонтов воды — областям погружения коры. Эти движения рассматриваются как отголоски того далекого и последнего в истории земной коры складкообразовательного процесса, в результате которого появились Альпийские горы, а территория, занимаемая ныне Ср. Германией, была разбита на отдельные глыбы, одни из которых погрузились (грабены), а другие поднялись (горсты).

Подтверждением указанного взгляда германских геологов послужило также установленное многократными точными нивелировками последнего столетия мульдобразное понижение участка Рейна протяжением до 50 км с центром погружения около моста через Рейн у Ruhrort'a достигшем за период с 1907 по 1930 г. 65 мм (см. фиг. на стр. 97).

По Weiszner'у все эти перемещения земной коры вызываются общим опрокидыванием рейнско-вестфальского грабена вокруг оси, проходящей через Ruhrort—Essen. Севернее этой нейтральной оси грабен опускается, южнее поднимается.

Тщательно анализируя и сравнивая результаты нивелировок 1833, 1896 и 1927 гг., Lippke устанавливает, что абсолютные высоты нулей рейнских футштоков оставались неизменными в течение последнего столетия. На этом основании он приходит к выводу, что рейнский грабен не подвергался за этот период никаким тектоническим движениям, и делает попытку найти иные причины того погружения участка Рейна, которое графически представлено на рисунке, заимствованном из статьи Lippke

Среди некоторых германских специалистов распространена и другая теория, объясняющая понижение рейнских берегов между Duisburg'ом и Wesel'ем. Эта так наз. «теория уплотнения молодых дилuviальных и аллювиальных береговых отложений» основывается на том, что грунтовые воды прибрежной полосы Рейна ежегодно находятся во временном подпоре вследствие сезонных повышений уровней воды в реке. Сейчас же после спада высоких вод Рейна, а следовательно, и подпора грунтовых вод, последние получают повышенные скорости, вследствие чего выносят с собою в Рейн мелкие частицы грунта. Этим выносом дилuviальные и аллювиальные отложения, в которых протекает поток грунтовых вод, разрушаются и затем уплотняются, создавая опускание поверхности земли.

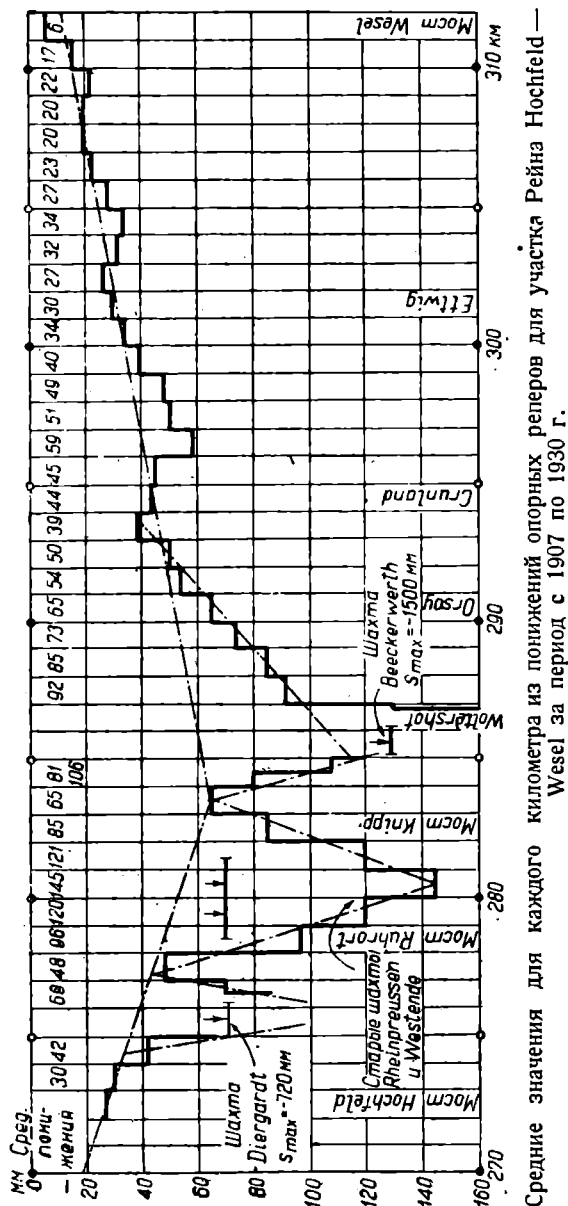
Признавая возможность такого опускания поверхности для узкой береговой полосы, Lippke, однако, отвергает подобное объяснение для области погружения, отдаленной от открытого русла реки более чем на 100 м, основываясь на том, что в случае правдоподобности для данного случая этой теории понижения поверхности должны были бы иметь наибольшее распространение около мест устройства водосборных галлей и колодцев, служащих для целей водоснабжения. Но таких понижений поверхности земли в Рейнской области обнаружено не было. Кроме того, наиболее убедительным опровержением «теории уплотнения» является расположение всех без исключения рейнских футштоков, установленных на таких местах берега, которые особенно благоприятны для вымывания песка и глины из водоносных грунтов. На протяжении целого столетия высоты нулей этих футштоков не претерпели никаких заметных изменений!

Какова же действительная причина погружения рейнской долины? В поисках ответа на этот вопрос Lippke обращает внимание на значительное сосредоточение в районе наибольшего погружения у Ruhrort'a разрабатывавшихся ранее и разрабатывающихся теперь шахтных полей.

На ряду с общим понижением долины Рейна между Duisburg'ом и Wesel'ем, создавшим «главную мульд погружения», в последней, как это видно из рисунка, распространены еще и «местные мульды погружения», две из которых расположены над действующими шахтами Diergardt и Beeckerwerth, а третья — над заброшенными шахтами Rheinpreussen и Westende.

Образование этих местных мульд с максимальными погружениями в 145, 720 и 1500 мм, за 24-летний период, не находит себе никакого иного объяснения, кроме как следствие извлечения громадных масс горных пород в результате разработок угольных месторождений.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что в шахтах Diergardt и Beeckerwerth разработки ведутся непосредственно под руслом Рейна.



Средние значения для каждого километра из понижений опорных реперов для участка Рейна Hochfeld — Wesel за период с 1907 по 1930 г.

Образование местных мульд, естественно, вызвало нарушение равновесия и в окружающих горных породах, создав как бы очаг мульдобразовательной деятельности.

Рейнский грабен в районе рассматриваемых разработок покрыт песчано-глинистыми, насыщенными водой, отложениями третичного моря, общая мощность которых в южной части составляет 60 м и достигает на севере 600 м (!). Подобные структурные соотношения в покровных породах грабена, при малейшем нарушении равновесия в них, создают чрезвычайно благоприятные условия для перемещения масс горных пород по плоскостям скольжения к области центра погружения над разработками.

В этом движении горные породы как бы подчиняются гидростатическим законам.

Подобное объяснение причин образования мульд погружения долины Рейна между Duisburg'ом и Wesel'ем вполне согласуется и с указанными выше результатами точных нивелировок, установивших неизменность высот рейнских футштоков в течение последнего столетия.

Особое значение работы Lippke мы видим в предостережении от слишком поспешных чисто геологических выводов из результатов непосредственных наблюдений.

Викт. К. Есипов.

МИНЕРАЛОГИЯ

ОСМИСТЫЙ ИРИДИЙ В ЯПОНИИ¹

В опубликованной в 1936 г. работе С. Ойяма содержатся интересные сведения об осмистом иридии с о-ва Хокайдо. Месторождения этого редкого и ценного минерала на о-ве Хокайдо открыты еще в конце прошлого столетия, но промышленное значение они стали иметь лишь с 1917 г. В настоящее время там добывается около 15 кг в год осмистого иридия.

Хокайдо — один из крупных (самый северный) островов Японии, находящийся по соседству с о-вом Сахалином. В гористой части острова находятся выходы ультраосновных пород и змеевиков, которые являются материнской породой осмистого иридия, находимого в россыпях в долинах рек Уриу, Изикара и др.

С. Ойяма заинтересовался минералогическим и химическим составом японского осмистого иридия, который, как и уральский осмистый хирдий, состоит из различного рода зерен.

Ойяма приводит несколько анализов японского осмистого иридия:

Кроме этих образцов Ойяма нашел осмистый иридий, отличающийся по составу от всех до сего времени исследованных видов осмистого иридия. Ниже приведены результаты химического анализа:

	%
Иридий . .	39.018
Осмий . . .	38.885
Рутений . .	21.080
Родий . . .	0.986

Если не считать родия, то главные составные элементы минерала в атомных соотношениях относятся друг к другу: $\text{Ir} : \text{Os} : \text{Ru} = 1 : 1 : 1$. Ойяма квалифицирует этот минерал как новый и называет его «рутеносмирдиум».

Несомненно, что этот минерал является продолжением того ряда минералов, который был намечен акад. В. И. Вернадским и дополнен мною новым видом: рутениевым сысертскитом. Найденный мною в 1928 г. в Забайкалье: рутениевый сысертскит имел состав, приведенный ниже:

	%
Иридий . .	27.5
Осмий . . .	46.0
Платина . .	7.4
Рутений . .	18.3
Железо . .	2.6
Медь . . .	Следы

Японский минерал содержит еще больше рутения и не содержит платины, но по всем признакам должен быть отнесен к «рутениевому сысертскиту»

	Золото	Иридий	Осмий	Платина	Родий	Рутений	Медь	Железо
Хокайдо	0.02	49.80	37.30	0.15	3.92	7.69	0.01	0.53
Тонау-Шубецу .	Следы Pd—I, 72	54.13	29.23	1.66	4.44	Нет	1.29	7.33
Такадомари . .	?	50.98	33.08	Следы	4.42	11.52	?	?
» . .	?	43.10	38.46	Следы	5.90	12.52	?	?

Как видно из таблицы, химический состав японского осмистого иридия мало отличается от уральского.

¹ S. Aoyama. Sc. Rep. of the Tôhoku Imp. Univ. Ser., I, 1936, Vol. dedicated to Prof. K. Honda.

Кристаллическая решетка «рутеносмирдиума», по данным Ойяма, тождественна с решеткой осмия и изученных мною видов осмистого иридия: она гексагональная плотная упаковка.

О. Звягинце в.

БИОЛОГИЯ

БИОХИМИЯ

ФОСФАТИД АНДЕРСОНА КАК ВОЗБУДИТЕЛЬ СИМПТОМОВ ТУБЕРКУЛЕЗА

Бациллы туберкулеза отличаются свойством исключительной — резистентности, благодаря наличию в составе их тел жировоскообразных веществ, противостоящих действию кислот. Кислотоупорные жиры и липиды можно извлечь из бактериальных тел при помощи различных органических растворителей. Этого рода вытяжка из туберкулезных бацилл содержит вещества, богатые фосфором и азотом, или так наз. фосфатиды.

Давно уже стал на очередь вопрос, поскольку фосфатиды туберкулезных бактерий связаны с их патогенными свойствами. Существуют, однако, непатогенные кислотоупорные бактерии, вроде тифофеевых бацилл или бацилл смегмы, которые также богаты фосфатидами. Проблема углубляется в смысле ближайшего исследования состава фосфатидов и обнаружения компонентов, могущих иметь специфическое болезнетворное значение. Сложность этого направления состоит в чрезвычайной трудности добывания нужных количеств материала, т. е. бактериальных тел. Эта трудность, однако, была преодолена рядом исследователей, среди которых особое место занимает R. I. Anderson.

R. I. Anderson'у удалось изолировать из бактериальных тел *tbc* жиры, фосфатиды и восковые вещества и ближе изучить их химический состав.

Особый интерес представляет А 3-фосфатид Андерсона, полученный им от живых бактерий человеческого туберкулеза. А 3-фосфатид сильно отличается от лецитинов и кефалинов по химическому составу и, помимо того, обладает своеобразной биологической активностью.

Если ввести определенную дозу А 3-фосфатида интраперитонеально или подкожно здоровому животному, то у последнего обнаруживаются типичные для туберкулеза эпителиоидные грануломы, и появляются характерные гигантские клетки Лангханса в легких, некроз и творожистые очаги тканей. Инъекция нейтрального жира, фосфатидов и восков, растворимых углеводов и белков, добываемых из бактериальных тел, не оказывает этого специфического раздражения. Таким образом происхождение бугорка (туберкула) при туберкулезе, т. е. морфологическое проявление повреждения тканей под влиянием туберкулезных бацилл, является совершенно независимым от наличия «живого» возбудителя болезни. Специфическим возбудителем картины туберкулеза является не самый бацилл, а содержащийся в нем, вырабатываемый им А 3-фосфатид. Этот фосфатид заключает в своем составе особого рода жирную кислоту, фтионовую кислоту, которая представляет собой жидкий изомер церотиновой кислоты; последняя относится к мозговым кислотам, т. е. к кислотам с 24 углеродными атомами, и встречается в со-

ставе серого вещества мозга на ряду с цереброновой, невроновой и оксиневроновой кислотами.

Фтионовая кислота при подкожной инъекции кролику не вызывает того специфического раздражения, которое свойственно А 3-фосфатиду или смеси продуктов его распада.

Подкожная инъекция эмульсии олеиновой, линолевой, линоленовой, рицинолевой, эруковой, чалмугровой кислот не вызывала тканевых изменений специфического характера, какое вызывала смесь кислот, полученных при расщеплении А 3-фосфатида.

К. Bloch подверг более обстоятельному изучению А 3-фосфатид Андерсона. Им были выращены в большом масштабе культуры штамма *Himatum H37* на питательной среде Long'a в атмосфере CO_2 и 35° , или на среде Lockemann'a; обе среды содержат глицерин и аспарагин.

Количество А 3-фосфатида составляет 6% от сухого вещества бактериальных тел. К. Bloch добыл всего 4 г фосфатида для исследования.

Бактериальные тела были обезвожены ацетоном и затем извлечены смесью эфира и спирта (E. Hecht).

А 3-фосфатид нерастворим в ацетоне. После надлежащей очистки он оказался вполне лишенным азота. Anderson находил в А 3-фосфатиде 0.4% азота, который принадлежит не самому фосфатиду, а примешанным к фосфатиду аммонийным солям.

А 3-фосфатид не является моноаминофосфатидом, он не относится также к сфингомиелинам.

После обмыливания А 3-фосфатида было получено неомыляемое вещество, не содержащее фосфора и азота и не дающее реакций на стеролы, это, — вероятно, восковой алкоголь. Из бацилл туберкулеза человека был изолирован оптически-активный алкоголь фтиоцерол $\text{C}_{33}\text{H}_{68}(\text{OH})_2\text{OCH}_3$ (F. Stodola и K. Anderson; Stendal).

А 3-фосфатид содержит в своем составе органически связанный магний, повидному в виде диглицеридофосфорнокислой соли.

Содержание фосфора в А 3-фосфатиде было равно 3.55%.

Кроме того, обнаружен другой липотид, фосфатид В, содержащий 2.44% фосфора. При подкожной аппликации оба фосфатида вызывали характерные для туберкулеза грануломы (см. таблицу на стр. 100).

Состав фосфатидной фракции по Андерсону

	В %
I. Часть, растворимая в эфире	67.0
Пальмитиновая кислота	30.5
Олеиновая кислота	12.8
Насыщенные, жидкие жирные кислоты	20.9
II. Растворимые в воде вещества	33.0
Манноза	9.2
Инозит	8.9
Другие сахара	12.3
Глицеринофосфорная кислота	5.4

Согласно данным Андерсона мы имеем следующий состав туберкулезных липотидов:

Жир	А 3-фосфатид	Воск
Пальмитиновая кислота	Пальмитиновая кислота	Пальмитиновая кислота
Стеариновая кислота	Олеиновая кислота	Стеариновая кислота
Туберкуло-стеариновая кислота	Туберкуло-стеариновая кислота	Туберкуло-стеариновая кислота
Линолевая кислота	Фтионовая кислота	Церотиновая кислота
Линоленовая кислота	Манноза	Фтионовая кислота
Фтионовая кислота	Инозит	Восковой алкоголь
Трегалоза	Гексоза	Инозит
	Глицерин-фосфорная кислота	Глюкозамин d.-Арабиноза
		Галактоза
		Манноза

В. Садиков.

Литература

- R. I. Anderson, Phys. Rev., 12, 166, 1932;
J. biol. Chem., 74, 525, 1927; 83, 505, 1929;
Biochem. Journ., 23, 109, 1929.
K. Bloch, Biochem. Ztschr., 283, 372, 1936.
E. Hecht, Ztschr. Tuberkulose, 74, 28, 1935.
F. Stodola и K. Anderson, Journ. biol. Chem., 114, 467; 1936.
Stendal, Comp. rend Ac. Sci., 198, 1549, 1934.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О НЕКРОГОРМОНАХ

Одним из интереснейших вопросов современной биологии является проблема некрогормонов, продуктов тканевого распада, стимулирующих клеточную жизнедеятельность и, в частности, вызывающих, по крайней мере, по мнению ряд авторов, клеточные деления. Мы обязаны крупнейшему немецкому физиологу растений Габерландту (Haberlandt) разработкой этого понятия и выяснением ряда основных данных. Ему, в частности удалось показать, что поврежденные клетки растения вызывают волну клеточных делений в неповрежденных его участках. В одном из номеров журнала «Protoplasma» (т. XXVI, стр. 351, 1936) опубликована работа Орсо (Orsos), пытающегося углубить современные представления о химической природе и механизме действия некрогормонов в области тех же растительных объектов. Исходным положением автора является представление о том, что основным действующим началом некрогормонов можно считать высшие продукты распада белков, стимулирующая роль которых в размножении растительных и животных объектов была неоднократно описана. С этой точки

зрения представлялось интересным изучить влияние на размножение клеток таких веществ, как пептон, переваренный пепсином фибрин, альбумин яйца и денатурированный растительный белок. В качестве объекта служили клетки растения кольраби. Специальное внимание уделено было абсолютной стерильности эксперимента, так как наличие микрофлоры само по себе могло явиться стимулятором клеточного размножения. Испытуемое вещество растворялось в агаре, который в виде «нашлепки» располагался на клетках изучаемого кусочка. Воздействие производилось в течение 48 час. Автор наблюдал при этом двойную реакцию — увеличение числа делящихся клеток и своеобразную стимуляцию роста, приводящую к гипертрофии клеточного тела. В зависимости от концентрации пептона и возраста кусочка отмечались количественные различия во взаимоотношении обеих реакций. На пути дальнейшего изучения механизма действия некрогормонов автор попытался выяснить совпадает ли действие на плазму растительных клеток с химической активностью продуктов белкового распада. В частности, можно ли при воздействии пептона отметить усиление действия диастазы и оксидазы, характерных ферментов нормальной раневой поверхности и ее гормонов. Путем некоторых химических операций, на которых мы не можем здесь останавливаться, автор получил из пептона три различные химические фракции и установил, что только одна из них обладает способностью воздействовать на клетки в смысле стимуляции деления и роста; она же стимулирует активность углеводного фермента (амилазы) и она же усиливает окислительную способность фенола при воздействии на ряд индикаторов — резорцин, пирогаллол и т. д.

Изучение полученных результатов делало крайне вероятным предположение, что воздействие продуктов белкового распада связано с понижением стабильности коллоидов плазмы. Если же это так, то гипертрофический рост клеток, являющийся одним из проявлений этого действия, может быть вызван не только продуктами распада, но и другими веществами, вызывающими понижение стабильности коллоидов, напр. этилуретаном. Действительно оказалось, что уретан вызывает появление гипертрофированных клеток кольраби, причем зависимость этого эффекта от концентрации напоминает зависимость этого явления от действия белков, т. е. очень вероятным делается предположение о том, что действие продуктов белкового распада связано с их способностью понижать стойкость, стабильность коллоидов клеточной протоплазмы. Однако некрогормоны вызывают не только рост клеток, но и клеточные деления, появление которых связано, наоборот, с увеличением стабильности коллоидов. Понимание возникающих здесь кажущихся противоречий делается возможным, если предположить, как это делает автор, что между понижением стабильности коллоидов и клеточным делением вклинивается повышение внутриклеточных концентраций Н ионов (рН среды). Это повышение стабильности коллоидов удастся показать эксперимен-

тельно. Появление в этом случае кислотных ионов можно объяснить следующим образом: уменьшение стабильности коллоидов приводит к уменьшению интенсивности клеточного дыхания, при этом в клетке задерживаются продукты распада в форме кислот, которые благодаря снижению дыхательного обмена остаются в клетке и повышают ее рост. С другой стороны, происходящее под влиянием кислот повышение стабильности коллоидов приводит к усилению активности связанных с плазмой клеточных ферментов. Выше мы видели, что усиление активности последних возможно и прямым путем, как результат действия некрогормонов. В следующей части работы автор пытается выяснить механизм процессов, наблюдавшихся еще Габерландтом — стимулирующее действие веществ, заключенных в сосудисто-волокнистых пучках (лептоме) растений. Для исследования автор использовал интенсивность протеолиза в кусочках кольраби, полученных из богатых и бедных лептомой участков. Протеолиз в участках, богатых лептомой, оказался более интенсивным. Нужно помнить, что эти участки наиболее богаты делящимися и растущими клетками. Культивирование маленьких кусочков кольраби на агаре, лишенном изучаемых автором белковых веществ или содержащем их, показало, что в кусочках, лишенных лептомы, клеточные деления не происходят даже при наличии белковых веществ; наоборот, в богатых лептомой участках клеточные деления происходят в незначительных размерах даже при отсутствии в субстрате белковых веществ, а при их наличии размножение и рост становятся очень интенсивными. Это заставляет считать, что клетки, окружающие лептому, наиболее склонны к реакции на воздействие некрогормонов, повидимому, в результате большей стабильности коллоидов клеток.

Наконец, в последней серии опытов автор пытался выяснить, не является ли действующее начало некрогормонов по характеру своему тирозином, т. е. сравнительно простым белком. Поставленные по описанному выше методу опыты с клетками кольраби дали и здесь положительный результат, как в смысле увеличения числа клеточных делений, так и количества гипертрофированных клеток. Все остальные описанные выше эффекты воздействия некрогормонов (повышение концентрации Н-ионов, усиление ферментативной деятельности) полностью подтверждены для тирозина. Это дает основание предположить, что важным действующим началом некрогормонов является тирозин, малые концентрации которого вызывают клеточные деления, более значительные — рост клеток. Разумеется, проблема некрогормонов не решается еще этими данными; в частности кроме тирозина могут и должны быть и другие действующие вещества некрогормонов. Однако только что сообщенная работа, несомненно, приближает нас к пониманию интереснейшего биологического процесса — стимулирующего действия продуктов белкового распада.

С. Залкинд.

РАЗРУШЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В МОЛОКЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СВЕТА

В 1933 г. Кон (1) показал, что в нормальном молоке аскорбиновая кислота подвергается быстрому разрушению. Вскоре Маттик и Кон (2) установили, что это разрушение происходит при воздействии солнечного света на молоко, и уже в 1934 г. Бус и Кон (3) дали некоторые количественные закономерности хода процесса.

Недавно в «The Biochemical Journal» появилась большая статья Кона и Ватсона (4), посвященная подробно экспериментальному разбору вопроса. Часть данных, полученных авторами, переходит границы частного вопроса, благодаря чему статья заслуживает внимания советских исследователей.

Изложим кратко выводы, к которым пришли авторы в части вопроса, непосредственно относящейся к балансу аскорбиновой кислоты в молоке. Действие света на молоко принято рассматривать как фотохимическую реакцию, сопровождающуюся активацией растворенного в молоке кислорода. Изменения, происходящие с витамином С, несомненно являются одной из частных окислительных реакций, во множестве проходящих в освещаемом молоке. Что эффект разрушения аскорбиновой кислоты не является результатом непосредственного действия света, ясно из того, что в отсутствии кислорода (в инертном газе) эта реакция совершенно не имеет места. Интересно, что окисление аскорбиновой кислоты в молоке под действием света, представляет, повидимому, самостоятельную реакцию, мало связанную с подобными же реакциями окислений, идущими в данной среде, напр. окислением жиров. Это явствует из факта одинакового поведения аскорбиновой кислоты как в облучаемом цельном, так и сепарированном молоке. Закономерности окисления прибавляемой синтетической аскорбиновой кислоты ничем не отличаются от закономерностей найденных для аскорбиновой кислоты натурального молока. Изучение различных источников света показало, что активными являются видимые лучи с длиной волны короче 600 мμ. Так, монохроматический свет паров натрия (589 мμ) при 5-часовой экспозиции молока почти не затронул находящейся в нем аскорбиновой кислоты, получасовое освещение молока ртутной лампой (с 60% лучей < 600 мμ) при фотометрически выравненных условиях привело к 100% окислению аскорбиновой кислоты. Интересны опыты с выставлением на солнце сосудов с молоком, завернутых в целлофан различного цвета. Оказалось, что обертывание бутылей с молоком, в красный и коричневый целлофан почти полностью сохраняет находящуюся в нем аскорбиновую кислоту; обертывание же в лимонно-желтый, голубой и фиолетовый ведет к последовательно ухудшающимся результатам. Эти опыты имеют значение для промышленной рационализации молочного хозяйства.

Однако самой интересной частью работы является поставленное авторами количественное изучение окисления аскорбиновой кислоты под действием света в молоке. Как известно, окислительный распад аскорбиновой

кислоты протекает, по крайней мере, в 2 стадии — первой, стадии перехода в обратимо-окисленную форму, легко превращаемую в нормальную, редуцированную кислоту, воздействием H_2S , и второй, стадии окисления обратимо-окисленной аскорбиновой кислоты в ряд продуктов распада. По данным Кона и Ватсон, фотохимическое окисление аскорбиновой кислоты в молоке подавляющим образом ложится на первую стадию окисления. Авторы, изучив реакцию количественно и получив устойчивую константу, скорости (≈ 0.0570), уверенно относят ее к реакциям первого порядка. В дальнейшем ими были изучены константы скорости в интервале от 0 до 37° , и был получен температурный коэффициент в 1.4, близкий к требуемому Вант-Гоффу. В настоящее время большое количество исследований направлено на выяснение механизма ферментного разложения аскорбиновой кислоты в естественных материалах. Однако в этой области обе ступени окисления обычно идут одновременно, что затрудняет ближайшее изучение вопроса. В работе Кона и Ватсон мы имеем пример самостоятельно идущей первой ступени реакции, что, несомненно, представляет крупный научный интерес.

М. А. Гудлет.

Литература

1. Kon, Nature (Lond.), **132**, 64, 1933.
2. Mattik, Kon, Nature (Lond.), **132**, 446, 1933.
3. Booth, Kon, Nature (Lond.), **134**, 536, 1934.
4. Kon, Watson, Biochem. Journ., **XXX**, 2273, 1936.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ОБРАЗОВАНИЕМ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ (ВИТАМИН С) И УДОБРЕНИЕМ РАСТЕНИЙ

В мировой литературе встречаются указания на связь между процессом фотосинтеза и аскорбиновой кислотой, или, по крайней мере, на коррелятивную зависимость между содержанием последней и количеством хлорофилла как в целых растениях, так и в отдельных растительных органах. На связь между витамином С и хлорофиллоносной функцией растений впервые обратила внимание в 1935 г. Рандуан (1) и позднее Жирю. Установлено, что этиолирование также связано и с уменьшением витамина С, и, наконец, известно, что в дрожжах и грибах витамин С отсутствует совершенно. Однако тесного значения этой связи до сих пор найти не удалось, хотя мы часто встречаемся с косвенными доказательствами ее наличия. К числу таких доказательств можно отнести и интересные данные Жуго по влиянию удобрений на накопление витамина С в растениях (2). Автор поставил ряд опытов со шпинатом в песчаных культурах, на которых испытывались колебания в содержании аскорбиновой кислоты и каротина при вариантах в удобрении Са, К, N, Mg, P_2O_5 . Оказалось, что воздействие P_2O_5 , Са, Mg на

образование витамина С ничтожно мало; увеличение азота повышает содержание как витамина С, так и каротина, повышенное же содержание К стимулирует накопление витамина С и угнетает накопление каротина. В особенности воздействие повышенной концентрации азота заметно в период наибольшего роста растений. Так как усиленное азотистое питание связано с накоплением хлорофилла и усилением ассимиляции у растений, автор склонен видеть в факте накопления витамина С с повышением дач азота косвенное доказательство связи витамина С с хлорофиллоносной функцией растений. Второе доказательство этого положения автор видит в том, что уменьшение количества каротина и повышение количества витамина С с прибавлением К видно лишь при пониженных концентрациях азота. И в этом случае поведение витамина С напоминает закономерности, известные по отношению к хлорофиллу.

М. А. Гудлет.

Литература

1. Randoin, Giroud, Leblond, Compt. R. Soc. Biol., **31**, 297, 1935.
2. Jugo, Biochem. Journ., **XXX**, 2307, 1936.

' БОТАНИКА

О РАБОТАХ ВИРТАНЕНА ПО ИЗУЧЕНИЮ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ И КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

До последнего времени механизм обогащения почвы азотом во время произрастания бобовых, а также формы образующихся при этом азотистых соединений оставались почти неизученными. Лишь недавно в этот вопрос была внесена значительная ясность серией интересных опытов Виртанена и его сотрудников. Первоначально Виртанен занимался выяснением отношения отдельных видов бобовых к различным источникам азота. В этих целях им были проведены опыты с клеверами и горохом. В этих опытах одни растения были инокулированы и не получили азотистых удобрений (т. е. питались лишь за счет азота, получаемого от клубеньковых бактерий). Другие растения не были инокулированы, не имели на своих корнях клубеньков, но снабжались азотом в виде аммиачной селитры. Результаты опытов наглядно показали различия отношения отдельных видов бобовых к источникам азота. Так, красный клевер при оптимальных условиях почвенной реакции (pH 6.0—7.0) дал вдвое больший урожай в случае питания исключительно азотом клубеньковых бактерий по сравнению с питанием лишь аммиачной селитрой. Белый клевер, наоборот, лучше рос при снабжении в качестве единственного источника азота аммиачной селитрой, чем при снабжении лишь «клубеньковым» азотом. Шведский клевер и горох одинаково хорошо росли как при исключительном снабжении аммиачной селитрой, так и при снабжении лишь азотом от клубеньковых бактерий. На основании результа-

тов этого опыта Виртанен пришел к выводу, что бобовые растения получают от клубеньковых бактерий азот в виде органических соединений, что отдельные бобовые (красный клевер) могут использовать его для построения белковых соединений лучше, чем минеральные соединения азота, в то время как другие растения (горох, шведский клевер) используют эти два источника азота одинаково хорошо или используют «клубеньковый» азот хуже, чем азот минеральный (белый клевер).

На ряду с этим Виртанен и его сотрудники установили, что при произрастании инокулированных бобовых растений в кварцевом песке (как в нестерильных, так и в стерильных условиях) происходит значительное накопление азота в субстрате, причем это накопление начинается сразу после образования клубеньков. В ряде случаев количество азота, накопленного в субстрате, превышало количество азота, заключенного в растениях. Следующие данные Виртанена могут наглядно демонстрировать факт накопления азота в субстрате:

им гороха и ячменя, но и для выделения значительных количеств его в субстрат. Темнозеленая окраска ячменя указывала при этом на то, что он не испытывал азотистого голодания. В контрольном же опыте (опыт 2), где горох не был инокулирован, роста растений по существу не наблюдалось, и содержание в них азота равнялось первоначальному содержанию азота в высеванных семенах.

В дальнейшем были проведены опыты с смешанными посевами гороха и овса при различных соотношениях этих компонентов. Эти опыты дали очень интересные результаты, а именно было выяснено, что одно инокулированное растение гороха при оптимальной реакции субстрата (рН 6.0 и выше) в состоянии снабдить азотом в достаточном количестве два растения овса. Рост овса заметно ухудшался, если соотношение овес : горох превышало 2. Интересно, что при этом также ухудшался и рост гороха. На основании этих наблюдений Виртанен сделал предположение, что бобовые получают свой азот частично непосредственно из

ТАБЛИЦА 1

Накопление азота в субстрате при произрастании инокулированного гороха в песчаных стерильных культурах. (По Виртанену и Саастомоинен.)

№ опыта	Возраст растения, в днях	Вегетац. фаза	Сухое вещество, в г	N в растениях, в мг	N в песке, в мг
1. Инокулир.	34	Перед цветением	2.149	50.0	77.0
2. »	42	В полном цвету	4.370	95.1	99.2
3. »	56	Спелые плоды	6.163	143.4	109.2
4. Контроль без инокуляции	56		1.989	23.3	10.2

Эти данные указывают на значительное обогащение субстрата азотом и на то, что это обогащение идет более интенсивно в начальные фазы развития гороха.

Как показали дальнейшие опыты Виртанена, выделение азота почти совершенно отсутствует в водных культурах, а выделение азота в песчаных культурах происходит лишь в условиях обильного снабжения кислородом. Установление факта значительного обогащения субстрата азотом при культуре бобовых привело Виртанена к предположению, что в случае совместного произрастания бобовых и небобовых этот азот может быть использован небобовым растением. Приведенные им опыты подтвердили это предположение. Так, ячмень при совместном произрастании с горохом, в стерильных песчаных культурах, без внесения азотистых удобрений, где единственным источником азота для него могли быть лишь азотистые соединения, поступающие в песок от бобовых растений, вполне нормально развивался, как это видно из следующих данных (см. табл. 2).

Эти данные, показывают, что клубеньковые бактерии гороха могли усвоить достаточное количество азота не только для снабжения

клубеньков, а частично используют азотистые соединения, диффундирующие из клубеньков в почву. Ухудшение роста бобовых в смешанных культурах в случае значительного преобладания злаков объясняется Виртаненом тем, что бобовые в результате конкуренции злаков не в состоянии поглотить из почвы достаточного количества азота в дополнение к тому азоту, какой они получают непосредственно из клубеньков.

Какие же азотистые соединения накапливаются в почве при произрастании в ней бобовых? Некоторые исследователи (Stallings) в прошлом предполагали, что таким соединением является аммиак. Для установления природы азотистых соединений, накапливающихся в субстрате при произрастании бобовых, Виртаненом проведены опыты в стерильных песчаных культурах с горохом. Анализ накопившихся при этом в песке азотистых соединений показал, что здесь совершенно отсутствуют нитраты и аммиак и что эти азотистые соединения в основном (на 77.4%) состоят из аминокислот. Содержание амидных соединений также очень не велико (3.3%). Последующие исследования Виртанена и сотрудников устанавливают, что эти азотистые соединения могут состоять на 98.7% из аминокислот.

ТАБЛИЦА 2

Стерильные культуры гороха и ячменя в кварцевом песке без азотистых удобрений.
Продолжительность опыта 38 дней

	Р а с т е н и я	Сухой вес, в г	Количество N в расте- ниях, в мг	Количество N в песке, в мг
Опыт 1, горох ино- кулированн.	Горох	1.462	48.2	} 89.0
	Ячмень	1.791	32.3	
Опыт 2, горох не инокули- рованн.	Горох	0.297	6.4	} 1.0
	Ячмень	0.063	0.7	

Приведенные выше данные опытов Виртанена об использовании злаками (в стерильных условиях) азотистых соединений, выделяемых бобовыми в субстрат, показывают, что автотрофно питающиеся растения могут использовать не только минерализованные азотистые соединения, но и некоторые органические соединения азота (в данном случае аминокислоты). Нужно думать, что и в естественных условиях злаки, произрастающие совместно с бобовыми, корни которых находятся часто в непосредственном контакте друг с другом, используют органические азотистые соединения, диффундирующие в почву из клубеньков в момент их выделения до превращения их в аммиак и в нитраты. В связи с этим интересно отметить наблюдения Казера над распределением корневых систем в чистых и смешанных культурах. Он установил, что в чистых посевах взаимопереплетения корней не наблюдается и что такое взаимопереплетение корней возрастает с увеличением разнообразия смеси. При совместной культуре злаков и бобовых им всегда наблюдалось взаимопереплетение корней этих растений.

Для доказательства способности бобовых и злаков усваивать органические азотистые соединения Виртаненом, кроме того, были проведены опыты в стерильных условиях, где источником азота служили различные органические и минеральные соединения азота.

Опыты подтвердили факт усвоения органических соединений азота как бобовыми, так и злаками и выявившееся из прежних опытов различное отношение отдельных видов растений к источникам азотного питания. Так, в одной серии опытов красный клевер лучше всего рос при использовании в качестве источника азота гидролизованного казеина и аспарагиновой кислоты, в то время как белый клевер наиболее успешно произрастал при питании азотом в форме минерализованных соединений. В другой серии опытов горох и красный клевер наиболее хорошо развивались при питании в качестве источника азота аспарагиновой кислотой, в то время как ячмень и пшеница наиболее хорошо росли при снабжении нитратным азотом и почти совершенно не могли использовать азот аспарагиновой ки-

слоты. В этих опытах ячмень также очень хорошо развивался при питании аспарагином в качестве источника азота.

В настоящее время на основании опытов Виртанена и его сотрудников можно считать доказанным, что при произрастании бобовых в условиях песчаных культур,¹ происходит значительное обогащение субстрата азотом. Также можно утверждать, что это явление происходит лишь при определенных условиях,² которые ближе, не изучены. Можно думать, что возможность и интенсивность обогащения азотом субстрата бобовыми во время их произрастания зависит от трех групп причин: 1) от вида бобовых растений; 2) от расы клубеньковых бактерий; 3) от условий среды, в частности от реакции, от аэрации почвы, а возможно, и от присутствия тех или иных микроэлементов и пр.

Окончательно неустановленным остается механизм прижизненного обогащения бобовыми почв азотом. На этот счет существует три точки зрения: 1) клубеньки бобовых выделяют в почву органические азотистые соединения в виде аминокислот — взгляд Виртанена и его сотрудников; ³ 2) обогащение почвы азотом обусловлено тем, что фиксация азота клубеньковыми бактериями происходит не только в клубеньках, но и в ризосфере бобовых растений; 3) часть клубеньков, в особенности в условиях переменного увлажнения, разрушается еще и при жизни бобовых, и таким образом почва обогащается азотом.

Вполне возможно, что все три способа обогащения почв азотом, при произрастании бобо-

¹ Помимо бобовых те же явления прижизненного обогащения субстрата азотом Виртанен и Саастомоинен наблюдали у другого растения-азотособираателя, у ольхи.

² Некоторые исследователи при повторении опытов Виртанена получили отрицательные результаты.

³ Исходя из слабой проницаемости клеточных оболочек для веществ с высоким молекулярным весом, какими являются аминокислоты, некоторые исследователи предполагают, что бобовые выделяют в почву не аминокислоты, а аммиак.

вых, имеют место в природе. Однако мало вероятно, что установленное Виртаненом значительное накопление азота в субстрате во время произрастания бобовых является результатом отмирания клубеньков и мелких корней. К тому же опыты Виртанена и его сотрудников показывают, что накапливающиеся в субстрате при культуре бобовых азотистые соединения по своей химической природе не могут быть отнесены к продуктам распада. Более вероятным поэтому являются первые два предположения.

Работы Виртанена и его школы имеют большое практическое и научное значение. Особенно значимы они для агрономии, в особенности для теории смешанных посевов, и для науки о растительных ценозах, для фитоценологии. До сих пор вопросы взаимовлияния отдельных членов ценозов разработаны очень слабо. Особенно слабо разработаны вопросы о благоприятном влиянии растений друг на друга. В этом отношении работы Виртанена доставляют весьма интересный материал и открывают обширное поле для исследований в естественных и искусственных ценозах. Интересно, что, как указывает Сорнтон (Thornton), в случае совместного произрастания злаков и бобовых имеет место не одностороннее благоприятное влияние бобовых на злаки, а взаимное благоприятное влияние друг на друга, так как злаки, поглощая выделенные бобовыми азотистые соединения, благоприятствуют тем самым жизнедеятельности клубеньковых бактерий, а следовательно, и развитию бобовых.

Т. Работнов.

Литература¹

1. A. I. Virtanen, Biochem. Ztschr., 193, 1928.
2. A. I. Virtanen, S. Hausen., Biochem. Ztschr., 232, 1931.
3. — Ztschr. f. Pflanzenernährung, 21, 1931.
4. A. I. Virtanen, Hausen, H. Karström, Biochem. Ztschr., 258, 1933.
5. A. I. Virtanen, Herbage reviews 1, 1933.
6. A. I. Virtanen, S. Hausen, J. of agricult. Science, 26, 1936.
7. A. I. Virtanen, S. Saastomoinen, Biochem. Ztschr., 284, 1936.
8. H. Nicol, International review of agriculture, 1936, № 6—7.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ

УРОДСТВА У АМФИБИЙ

Наиболее часто встречаются у амфибий уродства, возникающие вследствие повреждения организма либо на поздних стадиях развития личинки, либо уже взрослого животного. Вследствие сильно развитой у амфибий способности к регенерации при регенерации поврежденных частей могут возникать раз-

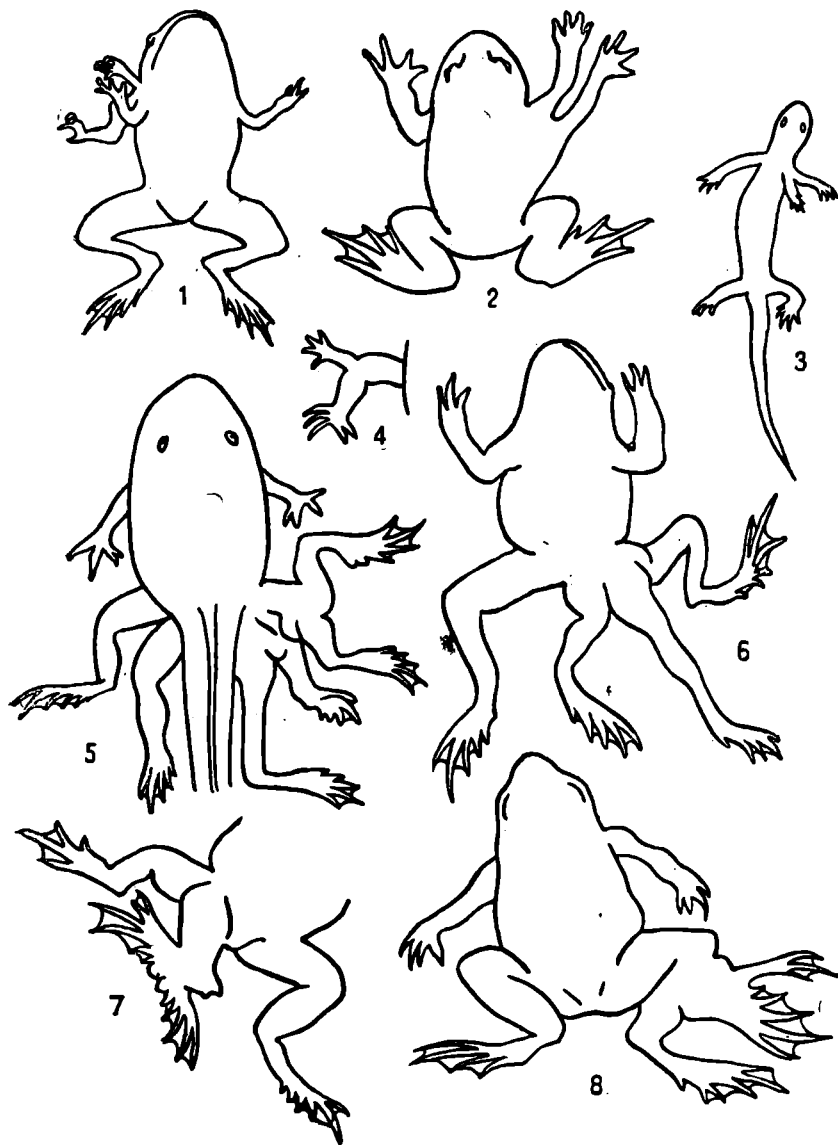
личные уродства. Так, напр., укус конечности может обусловить появление добавочной конечности (фиг. 1, 4). В результате двусторонней ампутации или двустороннего обкусывания пальцев конечности тритона при регенерации развивается многопалость (фиг. 2). При надрезывании, расщеплении, перешнуровывании, при внутренних переломах костей и при других повреждениях экспериментально целым рядом авторов (Barfurth, 1894, 1899; Tornier, 1905; C. Fritsch, 1911; Puppe, 1925; Przibram, 1921; Swett, 1926, и др.) были получены разнообразнейшие уродства. В результате регенерации при этом получались двойные, тройные и еще более сложные конечности и хвосты у различных амфибий (фиг. 1, 5—8). Для получения подобных уродств не обязательно нанесение раны. Так, Н. В. Насонову (1929) удалось вызвать у аксолотля регенерацию добавочных конечностей (суперрегенерацию) путем наложения на конечность лигатуры; обусловленное этим ухудшение кровоснабжения вызвало развитие продуктов распада, стимулировавших процесс регенерации.

Описаны животные, найденные в природе, с уродствами регенерационного происхождения. Таковым является лягушка (*Rana esculenta*) с четырьмя передними конечностями, описанная Tornier (1898). Исследования этого автора показали, что данное уродство развилось в результате суперрегенерации, вызванной переломом лопатки (фиг. 1, 7). Таковыми же, очевидно, являются лягушка и тритон с добавочными конечностями (Przibram, 1921), приводимые на фиг. 1, 2 и 3, а также лягушка (*Rana graeca*) с добавочной задней ногой и с недоразвитым бедром (фиг. 3), и лягушка (*Rana esculenta*) с четырьмя задними ногами (фиг. 4), описанная W. Hellmich'ом (1929). Таковым же является головастик чесночницы (*Alytes obstetricans*), описанный тем же автором, обладавший чудовищным регенератом с 12 закладками отдельных конечностей (фиг. 5). В последнем случае задняя конечность головастика была, очевидно, искажена во многих местах другим животным, что и вызвало развитие множественного регенерата.

Кроме уродств регенерационного происхождения бывают уродства врожденные, к которым относятся уродства наследственные и вызванные воздействием внешних факторов на зародыш на ранних стадиях развития.

У высших позвоночных целый ряд причин, вызывающих возникновение и развитие врожденных уродств последнего типа, связан с ненормальными условиями развития плода в матке. К таковым, напр., относятся: воспаление амниона (вследствие которого могут развиваться перемычки, давящие на зародыш и вызывающие расщепление зародыша или даже полное отделение его частей), развитие опухоли матки (давление на зародыш), ненормальное положение и развитие пуповины (образование петель пуповины вокруг шеи, туловища и конечностей зародыша), развитие близнецов, особенно развивающихся из одного яйца (развитие двойных уродств при более или менее равномерном развитии двух слившихся особей, развитие паразитных уродств, когда одна из слив-

¹ Указаны лишь основные работы Виртанена, опубликованные в немецких и английских журналах. Наиболее полная сводка работ по затронутому вопросу сделана Николеом (8).



Фиг. 1. Различные уродства регенерационного происхождения (по Н. Przibram'у, 1921).



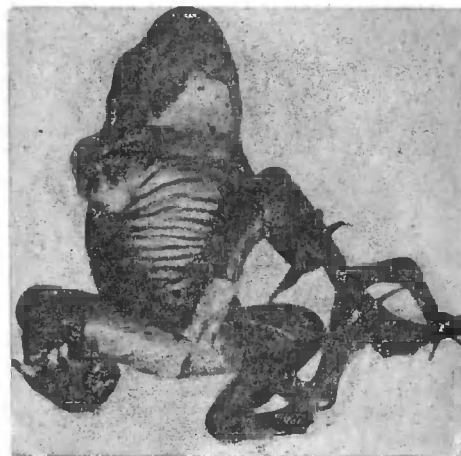
Фиг. 2. Развитие полидактилии путем супер-регенерации (из Korschelt'a, 1927, по Tornier).

шихся особей недоразвита, и, наконец, развитие дермальных кист, когда одна из особей представляет собою опухолевидное образование, сидящее на другой особи).

Ясно, что в развитии амфибий, которые в огромном большинстве случаев еще до начала дробления выбрасывают свои яйца прямо в воду или прикрепляют их к листьям водяных растений, все эти причины не могут иметь никакого значения. Зато в развитии зародыша амфибии, защищенного от внешней среды только своими оболочками, может иметь значение действие других факторов.



Фиг. 3. Найденная в природе лягушка (*Rana graeca*) с добавочной задней конечностью (по W. Hellmich'y, 1929).



Фиг. 4. Найденная в природе лягушка (*Rana esculenta*) с четырьмя задними конечностями (по W. Hellmich'y, 1929).

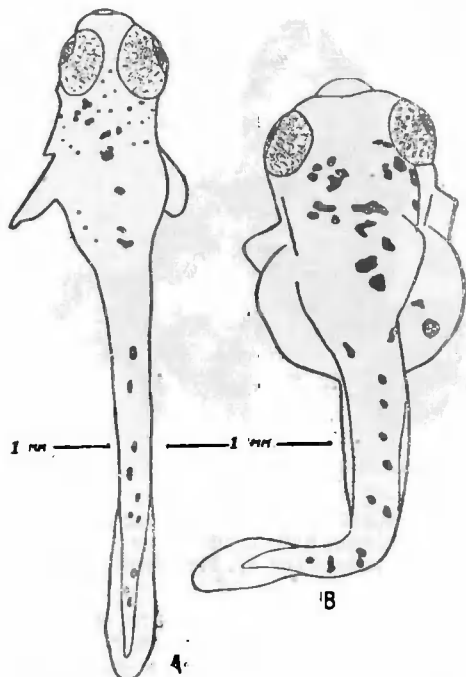
Это тем более вероятно, что экспериментально доказано целым рядом работ, что воздействием внешних факторов можно вызвать развитие уродств. Так, напр., О. Hertwig (1896) вызывал действием 0.7% раствора поваренной соли развитие уродств у аксолотля (в частности аномалии в строении центральной нервной системы). Есть основание считать, что для правильного течения морфогенеза может иметь значение даже небольшое изменение химизма среды. Изменение окружающей среды может заметно повлиять на течение местной дифференцировки. Раствор хлористого калия вызывает у эмбрионов лягушки развитие

Нужно заметить, что, насколько достоверны перечисленные факторы, вызывающие появление врожденных уродств у млекопитающих, настолько гадательны могут быть причины, вызывающие подобные уродства у амфибий в природе. Так, можно допустить, что возникнет затруднение для доступа кислорода к развивающимся зародышам амфибий вследствие образования мутного осадка на икре, вызванного обвалом глинистого берега вблизи кладки икры. При прохождении крупных копытных через водоем (напр. стада коров, пришедшего на водопой) может произойти как механическое повреждение икринок, так и вдавливание их в илистое дно (вследствие этого затруднение для доступа кислорода). Развитие может протекать в условиях давления на кладку икры или на растения, к которым прикреплены икринки, вследствие падения в воду большой ветки дерева или доски. Могут оказывать влияние на развитие зародышей амфибий многие химические вещества сточных вод, выпускаемых фабриками и заводами (в особенности различными химическими производствами). Наконец, в отдельных случаях может иметь место повреждение зародышей паразитами или хищниками. К последним можно отнести, напр., взрослых тритонов, охотно поедающих маленьких личинок амфибий. При этом вполне возможно, что испуганный тритон может выбросить заглоченного и помятого им зародыша.

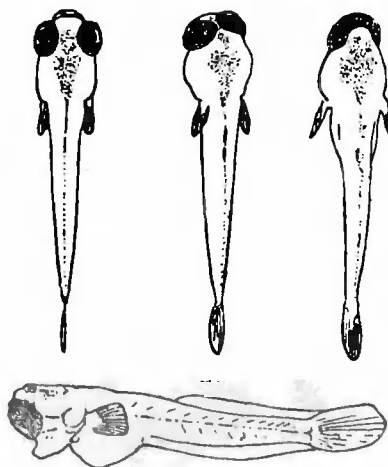
Конечно, в огромном большинстве случаев вследствие всех описанных причин зародыши просто гибнут, или, если остаются живыми, то развиваются нормально, но в отдельных редких случаях поврежденные особи, вероятно, могут выжить и дать начало уродливым формам.



Фиг. 5. Найденный в природе головастики чесночницы (*Alytes obstetricans*) с уродливым перепончатом конечности (по W. Hellmich'y, 1929).



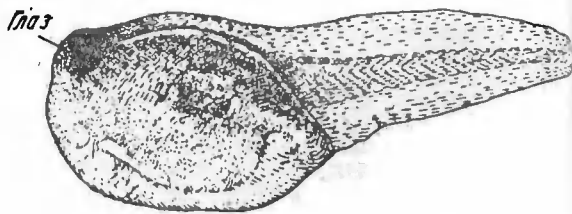
Фиг. 6. Влияние сернокислой соли атропина на развитие рыбы макростома (по Gowanloh, Child, 1924, из Гексли и де-Бера).



Фиг. 7. Развитие циклопии под влиянием хлористого магния (по Stockard'y, 1910, из Гексли и де-Бера).

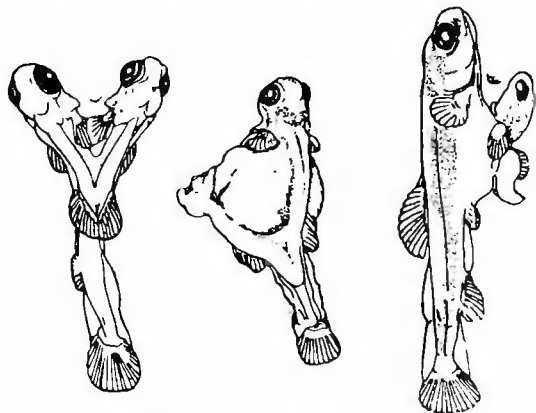
плотной нервной трубки, напоминающей закладку нервной системы у миног и у костистых рыб; под влиянием раствора мочевины у головастиков появляются в нервной системе и кишке особые участки, гистологическая структура которых идентична со структурой хорды (Гексли и де-Бер, 1936).

Lehman (1933) показал, что под влиянием солей лития у зародыша тритона редуци-

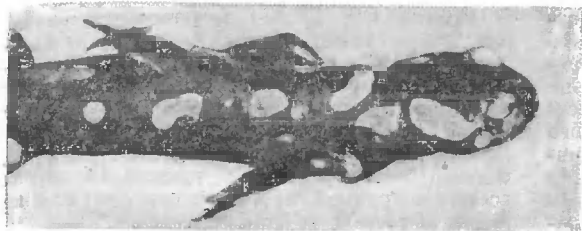


Фиг. 8. Уродливый головастик, развившийся под влиянием хлористого лития (по Bellamy, 1919, из Гексли и де-Бера).

руется хорда. Яйца рыбы макростома под влиянием сернокислой соли атропина давали зародышей с увеличенной головой и широко расставленными глазами (Gowanloh, Child, 1924, фиг. 6). Подобные же результаты получены у лягушки (Bellamy, 1919, 1922) при действии очень слабых кислот или ядов. Под влиянием хлористого магния (Stockard, 1910) у рыбы *Fundulus* образуется голова уменьшенной величины со сближенными глазами. При более сильном действии развиваются циклопия и монория (развитие одного глаза и одной ноздри (фиг. 7). При действии на зародышей амфибий угнетающих веществ (хлористый литий) (Bellamy, 1919) развиваются безглазые личинки с изуродованным ртом (фиг. 8). При помещении зародыша в среду с повышенным осмотическим давлением, вследствие развития экзогастрюляции, также получаются различные уродства (I. Holtfreter, 1933). У форели под влиянием холода и вследствие недостатка кислорода развиваются двойные уродства (Stockard, 1911, фиг. 9). Schultze (1894) показал, что большое значение может иметь влияние силы тяжести. В своих опытах он поворачивал яйца амфибий так, что нижняя вегетативная половина яйца давила на верхнюю анимальную. Оказалось, что развитие уродств находится в прямой зависимости от величины угла, на который повернуто яйцо. При поворачивании на 180° на стадии 2 бластомеров развиваются двойные уродства.



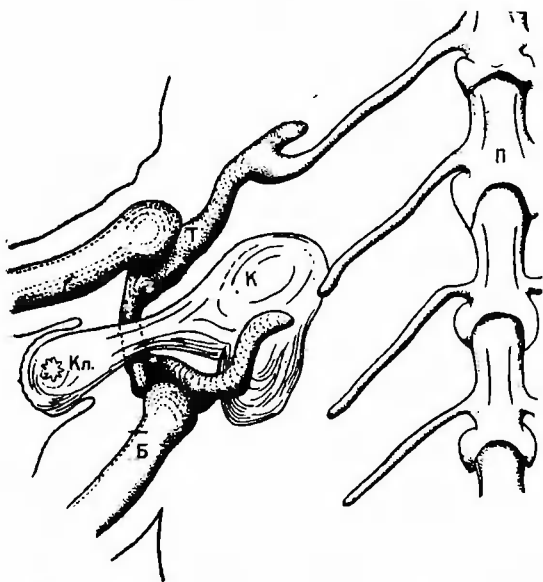
Фиг. 9. Уродливые форели, развившиеся вследствие недостатка кислорода (по Stockard'y, 1921, из Гексли и де-Бера).



Фиг. 10. Найденная в природе саламандра (*Salamandra maculosa*) с пятой ногой на спине (по W. Hellmich'y, 1929).



Фиг. 11. Найденный в природе тритон (*Triton cristatus*) с двумя добавочными конечностями (по В. В. Брунсту, 1937).



Фиг. 12. Реконструкция скелета и кишки уродливого тритона, изображенного на фиг. 11.

Обозначения: Кл. — клоака, К — кишка, Б — бедро, Т — таз, П — позвоночник (по В. В. Брунсту, 1937).

Все эти экспериментальные данные проливают некоторый свет на происхождение уродливых форм, находимых в природе. Нужно сказать, что настоящие врожденные уродства, происхождение которых не связано с регенерацией, встречаются у амфибий в природе чрезвычайно редко, гораздо реже, чем во многих других группах животных.

Таковыми, возможно являются двойные образования, описанные у головастика *Pelobates fuscus* и саламандры — *Salamandra maculata* (L. Gerlach, 1882). Таковым, повидимому, можно считать уродство саламандры (W. Hellmich, 1929), обладавшей 5-й трехпалой ногой на спине посредине между передними и задними конечностями (фиг. 10), Hellmich считает, что работы Н. Филатова (1927) и Б. Балинского (1927), экспериментально вызывавших у личинок тритона развитие добавочных конечностей путем имплантации слухового пузырька

и кусочков целлоидина в боковую мезодерму, позволяют предположить, что во время ранней личиночной жизни механическое раздражение на спине (рана, повреждение занозой) вызывает активацию мезенхимы и развитие конечности. Таким образом это уродство, очевидно, образовалось путем развития добавочной конечности, а не путем регенерации ее.

Нужно заметить, что указанные авторы вызывали развитие конечности путем имплантации индукторов в боковую мезодерму. У описанного же Hellmich'ом животного конечность развилась на спине. Поэтому объяснение, выдвинутое Hellmich'ом, встречает известные затруднения. Это объяснение вполне пригодно для объяснения происхождения другого сходного уродства, описанного Е. В. Рылковой (1924), — тритона с добавочной конечностью в боковой области.

Более сложное врожденное уродство описано (В. Брунст, 1937) у гребенчатого тритона (*Triton cristatus*). Кроме нормальных передних и задних конечностей у этого животного имелась с левой стороны добавочная пара конечностей, между которыми виднелось отверстие добавочной клоаки (фиг. 11 и 12). Исследование показало, что добавочная клоака (Кл.) сооб-

щается при помощи тонкой кишки (*K*) с основной кишкой и что вокруг нее находится довольно хорошо развитый тазовый пояс, почти не связанный с осевым скелетом (*T*), но правильно сочлененный с добавочными задними конечностями (фиг. 12). Очевидно, связь тазового пояса с позвоночником в этом случае вторичного характера, тогда как ответвление кишки и добавочная клоака являются первичным уродством. Можно предположить, что добавочная клоака индуцировала развитие скелета тазового пояса и добавочных конечностей.

Исследование врожденных уродств у амфибий имеет значение для изучения некоторых общих проблем динамики развития.

Доц. В. В. Брунст.

Литература

1. Balinsky, B. I. Roux'Arch., 110, 1927.
2. Barfurth, D. Arch. f. Entw. Mech., 1. Bd., 1894.
3. — Arch. f. Entw. Mech., 9. Bd., 1899.
4. Bellamy, A. W. Amer. J. Anat., XXX, 1922.
5. Брунст, В. В. Научн. зап. Киевск. Гос. унив., Биол. сб., № 3, 1937.
6. Filatow, D. Roux'Arch., 110, 1927.
7. Fritsch, C. Zool. Jahrb., 30. Bd., 1911.
8. Gerlach. Die Entstehungsweise der Doppelmissbildungen bei den höheren Wirbelthieren. 1882.
9. Гексли, Дж., и Г. де Бер. Экспериментальная эмбриология. 1936.
10. Hellmich, W. Roux'Arch., 115, 1929.
11. Hertwig, O. Festschr. f. Gegenbaur. 1896.
12. Hotfreter, J. Sitzungsber. d. Ges. f. Morph. in München, 42/1, 1933.
13. Korschelt, E. Regeneration u. Transplantation. 1927.
14. Lehmann, F. E. Arch., f. Entw. Mech. Naturwiss., XXI. 1933.
15. Puppe, A. Arch. f. Entw. Mech., 104, Bd., 1925.
16. Przibram, H. Roux'Arch., 48. Bd., 1921.
17. Рылкова, Е. В. Русск. зоол. журн., т. IV, 3—4, 1924.
18. Schwalbe, E. Die Morphologie der Missbildungen. 1906.
19. Шимкевич, В. М. Уродства и происхождение видов.
20. Schultz. Verh. d. Phys. med., 28, 1894.
21. Stockard, C. R. Amer. J. Anat., X, 1910.
22. Swett, F. H. J. Exp. Zool., 44. Bd., 1926.
23. Tornier, G. Zool. Anz., XXI, 1898.
24. — Arch. f. Entw. Mech., XX, 1905.
25. Ziegler, E. Allg. Parthologie, 1898.

ЗООЛОГИЯ

15-ЛЕТНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ОРНИТОФАУНОЙ СОКОЛЬНИЧЕСКОЙ РОЩИ

(Предварительное сообщение)

Многогранный вопрос о влиянии человека на дикую фауну полон глубокого как теоретического, так равно и хозяйственно-практического интереса (7).

Кратко изложенные в настоящей статье результаты 15-летних стационарных наблюдений автора дают некоторый конкретный материал по этому вопросу.

Постоянно проживая с 1922 г. по настоящее время в знаменитой Сокольнической роще (Москва), я имел возможность из года в год систематически следить в течение 15 лет за всеми (по крайней мере, более резкими) изменениями в составе ее орнитофауны.

Главнейшим фактором этих изменений является человек. Несмотря на то, что постановлением Моссовета давно уже воспрещено строительство новых жилых зданий в нашей чудесной роще, теперь в ней встречается несравненно больше посетителей, чем 15 лет тому назад. Причинами этого являются: превращение в 1930 г. рощи в филиал Центрального парка культуры и отдыха, усовершенствование подъездного транспорта (метро), развитие на ее территории туристических и спортивных баз, отчасти домов отдыха и т. д. Как и следовало ожидать, все большее «проникновение» в Сокольническую рощу человека привело в первую очередь к исчезновению ряда видов пернатых, не мирящихся с его соседством. В том же направлении действует проводимая за последнее время «чистка» рощи, связанная с частичным уничтожением подлеска, дающего приют ряду мелких птиц.

Перехожу к изложению фактического материала.

В 1922 г. я еще застал в Сокольнической роще значительные остатки знаменитой гнездовой колонии черного коршуна [*Milvus korschun* (Gm.)], о которой говорит в своей книге «Птицы России» М. А. Мензбир (2).

Гнезда насчитывались еще в количестве не меньшем двух десятков. Примерно с 1928 г. численность коршунов стала заметно и резко падать, так что в 1936 г. на весеннем прилете было замечено только две пары этого вида; из них лишь одна пара поселилась на гнездовье (в глухой чаще рощи). Это — «последние могикане» многочисленной когда-то колонии; воспоминанием о ней теперь служат главным образом старые гнезда, находящиеся в различных стадиях разрушения от времени.

В первые годы моего пребывания в Сокольниках я имел также возможность наблюдать здесь гнездование парочки соколов-сапсанов [*Rhynchodon peregrinus* (Tunst.)] — в самом глухом участке рощи, так наз. «лабиринте».

Уже больше десятка лет этот сокол, как бы связывавший Сокольническую рощу с ее историческим прошлым, исчез из нее.¹

Резко уменьшилось количество весьма многочисленных раньше ястребов-перепелятников [*Accipiter nisus* (L.)] В 1936 г. нами было отмечено лишь одно гнездо этого вида. Давным-давно даже и не слышно об ястребе-тетеревятнике [*Astur gentilis* (L.)], а осенью 1924 г. он

¹ Как известно, на территории нынешней Сокольнической рощи при царе Алексее Михайловиче жили сокольники, т. е. охотники; дрессированные соколов для царской охоты; наиболее ценились кречеты, но употреблялись также и сапсаны.

унес с моего двора на моих глазах курицу; жалобы местных птицеводов на этого хищника носили тогда перманентный характер. Нескольким лет тому назад исчезла пустельга [*Cerchneis tinnunculus* (L.)]. Из врановых (*Corvidae*) нужно считать исчезнувшим ворона (*Corvus corax* L.), тогда как сойка [*Garrulus glandarius* (L.)] и теперь еще довольно обычна на гнездовье.

Несомненно, к списку исчезнувших за 15 лет видов нужно присоединить также витютня (*Columba palumbus* L.), иволгу [*Oriolus oriolus* (L.)] и, по всей вероятности, черного дрозда [*Merula merula* (L.)]; в отличие от данных западноевропейских орнитологов (3) не удалось подметить ничего похожего на «сближение» с человеком этого вида, часто встречающегося в городских парках во многих местностях Зап. Европы (4).

Заметно более редкими стали певчий дрозд [*Turdus philomelos* Brehm.), (*Emberiza citrinella* L.), отчасти пеночка-весничка [*Phylloscopus trochilus* L.], зорянка [*Erithacus rubecula* L.], чечевица [*Erythrura erythrura* (Pall.)], овсянка и ряд других видов.

Резко уменьшилось число больших пестрых дятлов [*Dryobates major* (L.)]. Прежние данные по обследованию Дергунова (5), в которых позднее принимал участие и автор этой статьи, рисуют такую картину.

Ежегодно в 1919—1923 гг. на территории Сокольнической роши летом отмечалось 9 гнезд этого вида; число зимующих особей было также очень константно (50—60) — интересный пример подтверждения давно уже сформулированного Моббиусом «закона», касающегося численности особей в каждом «устойчивом» биоценозе (6). Однако летом 1936 г. мною было обнаружено всего только два гнезда; число особей в зимний сезон необычайно сократилось. Безинтересно при этом отметить, что, казалось бы, основной комплекс материальных условий, определяющих экологическую нишу (7) данного вида, остался за 15 лет, по существу, без изменения, так как рубки деревьев в роше не производится.

Обратное явление — обогащение орнитофауны Сокольников за 15 лет с определенностью констатировано только в отношении одного вида — а именно обыкновенной чайки (*Larus ridibundus* L.); пара этих птиц регулярно летает (конечно, в летний сезон), начиная с 1930 г., над так наз. «Чертовыми прудами», на южной окраине роши. Возможна связь этого явления с предпринятой около того же времени чисткой названных прудов и попыткой развести в них рыбу.

Несмотря, однако, на описанное выше резкое оскудение видового состава орнитофауны Сокольнической роши, едва ли можно ставить вопрос об обеднении ее в настоящее время птицами в смысле количества особей. Не говоря уже о «вездесущем» зябльнике (*Fringilla coelebs* L.), полевом воробье (*Passer montanus* L.), стриге [*Arus arus* (L.)], весьма часто встречаются такие виды, как серая и пестрая мухоловки (*Muscicapa striata* Pall. и *M. atricapilla* L.), синица-гайка (*Parus borealis* Sel.), зеленушка [*Chloris chloris* (L.)], горихвостка [*Phoenicurus phoenicurus* (L.)] и др. В более густых участках

роши (в подходящей станции) обильны пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita* Virell) и, в особенности, пеночка-трещетка (*Ph. sibilatrix* Bechst.). По отношению к такому крайне легко-распознаваемому (на слух) виду, как черноголовая славка (*Sylvia atricapilla* L.), в особенности определено, как я полагаю, можно заключить об явном увеличении его численности за последние годы.

Таким образом в общем сейчас едва ли можно говорить о меньшей, чем 15 лет назад, «насыщенности» Сокольнической роши птицами. Хотя даже очень близкие виды никогда не занимают одного и того же места в «хозяйстве природы» (8), однако возможность захвата освободившихся «экологических ниш» одних видов другими видами является вполне доказанной (7).

В итоге мы приходим к заключению, что влияние человека на орнитофауну нашего «культурного биоценоза» (Сокольническая роша) отнюдь не является односторонне «разрушительным», поскольку среди «изгнанных» видов оказались в первую очередь хищники,¹ постольку это привело к увеличению численности особей тех видов, которые так или иначе мирятся с соседством человека. Вероятно, наибольшую роль сыграло почти полное исчезновение ястребов-перепелятников, являющихся злейшими врагами более мелких птиц: вопрос об истребительной деятельности этого вида отчасти затронут в другой моей работе (9.)

Поскольку можно судить по литературным источникам, данная форма самой тесной связи между отрицательным и положительным воздействием человека на дикую фауну хотя никем, конечно, не оспаривается (10), однако до сих пор недостаточно исследована в подробностях. Ведущая роль в разрешении данного вопроса принадлежит, разумеется, длительным стационарным наблюдениям, чем и обусловлена, как мне кажется, известная значимость материала настоящей заметки для некоторых более общих построений синэкологии и экологической географии животных.

Что касается практических выводов из настоящей статьи, то они напрашиваются сами собой. Поскольку среди вытесненных и вытесняемых с территории Сокольнической роши видов налицо, наряду с хищниками, целый ряд заведомо полезных (иволга, черный дрозд и др.), необходимо озаботиться их «возвращением». Помимо прямой пользы нужно учитывать также, что чем разнообразнее «концерт» птичьих голосов, тем это больше украшает городскую рошу. Конкретно дело сводится 1) к развеске дуплянок, 2) к посадке в определенных пунктах роши красивых групп густых кустарников, 3) к созданию небольших огороженных «заповедников». Провести в жизнь все

¹ Сюда же надо присоединить исчезнувшую теперь в Сокольниках разорительницу птичьих гнезд — белку. Среди прочих врагов птиц остаются главным образом домашние кошки, но они не проникают вглубь роши, территория которой не меньше 4 кв. км.

эти мероприятия является сейчас актуальной задачей садово-паркового отдела Моссовета.

Стихийные изменения, обусловленные непреднамеренной деятельностью человека, должны быть корректированы целесообразным плановым началом — на пользу нашей великоленной Сокольнической роще (равной которой нет ни в одной из европейских столиц) и многочисленным отдыхающим в ней трудящимся.

М. М. Беляев.

Зоологический кабинет Московского областного Педагогического института.

Литература

1. Д. Н. Кашкаров. Среда и сообщество, 1933.
2. М. А. Мензбир. Птицы России, 1895.
3. А. Брэм. Жизнь животных. Изд. «Деятель».
4. Vereeniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 1918—1922 (данные относительно Голландии).
5. Н. И. Дергунов. Метод массового учета птиц и опыт применения его к дятлам. 1922 (Тр. I Всеросс. съезда зоол.).
6. Möbius. Die Auster und Austerwirtschaft. 1877.
7. Grinnell. Presence and absence of animals. 1928. (The University of California Chronicle.)
8. Dahl. Grundlagen einer ökolog. Tiergeographie, 1921.
9. М. М. Беляев. Ястреб-охотник, 1935. (Боец-охотник, 4.)
10. В. Г. Гентнер. Общая зоогеография. 1936.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

I

Во время экскурсии 29 IX 1929 г. в окрестностях г. Нижнего Новгорода (теперь г. Горький), в Слуде, по берегу р. Оки, мне удалось найти роскошную металлически-зеленую крупную бронзовку *Potosia affinis* And. Бронзовка плыла кверху лапками на опавшем листе вяза, по маленькому ручью. По справкам в литературе оказалось, что вид этот — южный; так, в «Определителе жуков» Якобсона (1927) и в «Определителе насекомых» Филиппева (1928) он указывается для юга Европейской части СССР, хотя найден в количестве четырех экземпляров в южной части б. Пензенской губ. (1). Затем есть указание в работе Н. Воронкова «*Cetoniini* и *Trichiini* Московской губ.» (2) на нахождение этой бронзовки в старой коллекции Зоологического музея в Москве, с пометкой «*Mosqua*». Но автор считает возможной ошибку в этикетке. Во всяком случае, если и не было ошибки в этикетке, в данном нахождении, мне кажется, нужно предполагать занос, так же как и относительно моей находки.

Этот занос вполне возможен по рекам, в связи с судоходством. В литературе уже указывалось на эту роль Волги в связи с нахождением у г. Ржева, б. Тверской губ., *Zegris Euphete* Esp. — бабочки, обычной в Закавказье, Иране, Малой Азии, *Harpalus oblitus*

Dej. — средиземноморского жука, найденного под Ярославлем (3). Наконец, Н. Н. Плавильщиков (4) указывает на несомненную роль Волги в проникновении в б. Нижегородскую губ. ряда южных видов жуков-усачей, каковы, напр., *Iudolia erratica* Dalm., *Rhagium sycophanta* Schrnk. и др.

Но нужно отметить, что возможен также занос и по железной дороге; так, для нашей находки — по Ромодановской железнодорожной ветке. В этом месте, как раз, найден целый ряд заносных южных растений (Н. А. Покровским). И к этому предположению я более склоняюсь, так как *Potosia affinis* And. вполне могла быть выкинута из шедших с юга товарных вагонов, напр. вместе с соломой и мусором из-под скота.

II

На экскурсии в окрестностях г. Владимира, Ивановской области, со студентами Владимирского Института защиты растений, я добыл лесную мышевку (*Sicista montana* Méhely).

Мышевка была поймана 5 V 1934 г. днем перебегающей тропинку в сосновом лесу (заказнике) в 6 км от г. Владимира, по Тумской железнодорожной ветке. Место поймки не представляет чистого соснового бора, сосна перемешана с елью, из подседа встречается в большом количестве орешник. Травяной покров состоит главным образом из различных зеленых мхов, брусники, черники и костяники. Лес сильно захламен валежником.

Пойманный экземпляр — самец, длина тела его — 50 мм, длина хвоста — 85 мм, длина задней ступни — 15 мм, высота уха — 14 мм.

Окраска верха желтовато-серая, что, очевидно, объясняется молодым возрастом.

В определителе грызунов Б. С. Виноградов (5) указываются только следующие местонахождения лесной мышевки: «... окр. Ленинграда, Москвы, б. Тверская губ., низовья Печоры, б. Архангельский у., Северный Урал, б. Ново-Сибирский окр., Кузнецкий окр., Алтай, б. Красноярский окр., б. Минусинский, Канский, Агинский, Иркутский окр., окрестности Верхнеудинска, восточное побережье Байкала». В другой, известной мне, литературе указаний на нахождение ее в окрестностях Владимира также нет.

Между тем В. Н. Шнитников пишет (6): «Еще меньше мы знаем биологию этой мышевки, так что всякие данные, которые удалось бы добыть в этом направлении, представляют особый интерес, как интересна и каждая новая находка этого зверька».

III

В 1918 г. А. М. Никольский в своей сводке по амфибиям нашей страны (7) писал, что обыкновенная или серая жаба (*Bufo bufo* L.) пока не найдена по северную сторону Кавказского хребта, но, вероятно, водится там. В 1933 г. Д. Б. Красовский (8) указал ее для восточной и северной частей Кавказского заповедника — «от предгорий и до субальпийской полосы включительно». При этом Красовский описал найденную им жабу в качестве нового подвида — *Bufo bufo turani*. Наконец, в новом определителе земноводных и пресмыкающихся СССР,

вышедшем в 1936 г., П. В. Терентьева и С. А. Чернова (9) обыкновенная жаба приводится для Северного Кавказа под знаком вопроса (описанный Красовским подвид в этом определителе игнорируется вовсе).

Мной на экскурсиях с юным натуралистом А. Прокоровым обыкновенная жаба найдена 2 V 1937 г. в Предкавказье, в Темном лесу, в 28 км от г. Ворошиловска (б. Ставрополя-Кавказского). Указанная местность по И. В. Новопокровскому (10) относится к району лесостепи. Этот район вообще является наиболее высоким во всем Ставрополье—более 600 м над ур. м. В геологическом отношении он принадлежит к области среднего сармата.

Жаба поймана в очень неглубокой норке, в поле, за лесной сторожкой. Добытый экземпляр — крупная самка.

Привожу некоторые промеры ее. Они брались согласно схеме стандартных промеров амфибий, разработанной П. В. Терентьевым (11).

	мм
Длина тела	125
Длина головы	45
Ширина головы	48
Длина паротид	26
Ширина паротид	13
Ширина верхнего века	9.7
Расстояние между верхними веками	9
Диаметр барабанной перепонки	5
Длина передней ноги	68
Длина задней ноги	130
Длина внутреннего пяточного бугра	7

Сравнение жабы с экземплярами *Bufo bufo* L. из северной части Горьковского края (в моей коллекции) и с описанием *Bufo bufo turowi* Kras. показало ряд отличий ее от этих форм. По общим размерам, гладкому, без бугорков пространству между веками, темным полоскам на внешнем краю паротид это скорее *Bufo bufo verrucosissima* Pall. — подвид, характерный для Кавказа.

По словам лесников из Темного леса, такие жабы обычны на их картофельных полях. Несомненно, что они там приносят большую пользу, так как в желудке пойманного нами экземпляра оказались гусеницы совок (*Noctuidae*) — 3 экз., щитовоска (*Cassida viridis*) — 2 экз., кивсяк (*Julus* sp.) — 3 экз.

Б. А. Красавцев.

Цитированная литература

1. Г. В. Дмитриев. Жуки пластинчатые Пензенской губ. Тр. Пенз. общ. люб. ест. и краев., вып. X, 1925.
2. Н. Воронков. *Cetoniini* и *Trichiini* Моск. губ. Дневник Зоол. отд. люб. ест., антр. и этн., т. III, № 6, 1905.
3. А. Семенов. Заметки о жесткокрылых. Bull. Soc. Nat. de Moscou, т. XII, № 1, 1898.
4. Н. Н. Павлищikov. Жуки-усачи Нижегород. губ. Н. Новгород, 1917.
5. Б. С. Виноградов. Грызуны. Акад. Наук СССР, 1933.
6. В. Н. Шитников. Наши млекопитающие. Гиз, М.—Л., 1930.

7. А. М. Никольский. Земноводные (из серии «Фауна России»). 1918.
8. Д. Б. Красовский. Материалы к познанию фауны амфибий и рептилий Кавказского Гос. заповедника. 2-й Сев.-кавк. Пед. инст. Орджоникидзе, 1933.
9. П. В. Терентьев и С. А. Чернов. Краткий определитель земноводных пресмыкающихся СССР. Учпедгиз, М.—Л., 1936.
10. И. В. Новопокровский. Растительность Ставрополя. Ростов н-Д., 1927.
11. П. В. Терентьев. К познанию пресмыкающихся и земноводных Чувашской АССР. Тр. Общ. естеств. при Казанск. унив., т. LII, вып. 6, Казань, 1935.

К ЗАМЕТКЕ А. КРОВОТА «ИНТЕРЕСНЫЙ СЛУЧАЙ МИГРАЦИИ СЕВРЮГА»

В упомянутой заметке А. Кротова, помещенной в отделе «Новости науки» журнала «Природа» (1936, № 7, стр. 133), автором было отмечено как факт, что севрюга, пойманная 15 июля 1935 г. в районе Очакова (сев.-зап. часть Черного моря) и имеющая метку Азовско-Черноморского управления регулирования рыболовства за № 4233, была помечена последним в бассейне Азовского моря, предположительно в р. Кубани. Этот факт автором был принят как «впервые устанавливающий возможность пополнения запасов севрюги, живущей в Черном море, за счет особей, приходящих сюда из Азовского моря».

После опубликования статьи редакцией «Природы» было получено письмо И. Сыроватского, в котором им было высказано сомнение в точности указания А. Кротова о месте мечения данной севрюги. В результате уточнения этого вопроса А. Кротовым выяснилось, что севрюга с меткой за № 4233 была помечена не в Азовском море, а в северозападной части Черного моря и поэтому доказательством высказанного автором заметки положения слушать не может.

В заключение редакция журнала «Природа» считает необходимым отметить, что такое важное дело, как изучение миграций рыб, рыбохозяйственными институтами и организациями Азовского и Черного морей проводится с недостаточно должным вниманием. Среди переписки по данной заметке в редакции журнала имеются материалы, указывающие на следующие недочеты в этой работе: отсутствие надлежащего учета номеров меток (Дона-Кубанская станция), применение для мечения трех рыб в один день и на одной станции меток с такими совершенно случайными номерами как 3226, 4376, 2879 (Украинская рыбная станция) и, наконец, потеря данных по мечению (Дона-Кубанская станция). Такое положение совершенно нетерпимо. Организация мечения рыб и изучение миграций необходимо поставить на должную высоту, отвечающую требованиям рыбохозяйственной науки. Во всяком случае этим вопросом должен заинтересоваться Всесоюзный Институт рыбного хозяйства и океанографии.

По поручению редакции
проф. Г. У. Линдберг.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

МЕНДЕЛЕЕВСКОЕ ЧТЕНИЕ акад. А. Е. ФЕРСМАНА

«Распределение химических элементов и периодическая система Менделеева»

Второе Менделеевское чтение состоялось 3 марта 1937 г. Заседание открыл президент Академии Наук СССР акад. В. Л. Комаров. Он кратко охарактеризовал деятельность акад. А. Е. Ферсмана, особо остановившись на его работах по геохимии и периодическому закону.

Акад. А. Е. Ферсман в своем, как всегда, ярком и мастерском докладе обрисовал значение периодического закона для геохимии.

Вначале он остановился на современном состоянии горного дела.

На ряде примеров он показал, как гигантски возросли масштабы использования минерального сырья, благодаря чему современная промышленность начинает делаться все более значительным фактором обесценивания и рассеяния вещества на земле.

В капиталистическом мире идет бешеная борьба за сырье, лихорадочно разведываются все новые и новые источники сырья и постепенно выясняется совершенно новая география распределения сырья на земном шаре. В поисках сырья не останавливаются перед необходимостью бурения очень глубоких шахт, как, напр., в Чехо-Словакии.

На ряду с этим разрабатываются новые методы обогащения сырья малых концентраций, напр. в США, в Африке и т. д. Разрабатывается совершенно новая технология, изыскиваются замечательные.

Наука и техника все быстрее и увереннее продвигаются по пути овладения веществом.

Вся таблица Менделеева постепенно вовлекается в промышленное использование. Часто совершенно неожиданно особое значение приобретают разнообразные редкие и даже «сверхредкие» элементы. Химия и химическая промыш-

ленность осваивают совершенно новый этап на пути использования вещества и его превращений.

Проблема распределения и сочетания химических элементов в земной коре представляет собою задачу огромного практического значения. Эта задача имеет и немалый теоретический интерес для геохимии, космологии и естествознания вообще.

Молодая наука геохимия может быть определена, если исходить из этих соображений, как наука о распределении, сочетании, миграции, концентрации и рассеянии химических элементов в земной коре.

Теоретическая постановка этой проблемы дает единственно правильный путь для решения насущных, весьма актуальных задач горной промышленности и горного дела вообще.

При этом система Д. И. Менделеева служит верной руководящей нитью в геохимии и дает в руки исследователя надежный метод анализа геохимических процессов, происходящих в окружающей нас природе.

Важное значение имеет среднее содержание элемента — его кларк, который зависит от строения атомного ядра, распределение же элементов обусловливается строением наружных электронных оболочек атома.

Величина кларков, наблюдаемых в природе химических ассоциаций элементов, в разной степени изменена позднейшей дифференциацией элементов.

Стойкость и устойчивость элемента определяют возможность накопления элемента в количествах, превышающих его кларк, т. е. среднее содержание.

Главнейшими свойствами, определяющими геохимические черты химических элементов, следует считать атомный вес, атомный объем, коэффициент тер-

мической прочности, далее атомный номер и заряд, определяющие валентность. Необходимо также принимать во внимание характер распределения электронов и типические термы.

Весьма существенное значение имеют радиусы ионов и поляризация ионов.

Стойкость химических соединений в основном определяется величиной энергии кристаллической решетки. При этом геохимическим параметром должна служить энергия отдельных ионов в кристаллической решетке.

Энергии ионов химических элементов в кристаллической решетке получают название экв. Величина экв периодически изменяется по мере передвижения в таблице Менделеева.

Энергетический анализ геохимических процессов имеет весьма важное применение, так как он позволяет установить последовательность кристаллизации веществ, механическую и электростатическую прочность кристаллических решеток, рассеяние и концентрацию химических элементов и т. д.

Таблица Д. И. Менделеева обнаруживает три рода геохимических связей между химическими элементами, соответственно трем главнейшим направлениям в таблице — вертикальному, горизонтальному и диагональному.

1. Вертикальное направление выявляет связь по группам, которая рельефно выступает при замещении в изоморфных рядах.

2. Горизонтальное направление устанавливает семейства элементов, играющие важную роль в геохимии, напр. семейства железных металлов, платиновых металлов, ураноториевое семейство, семейство редкоземельных элементов.

3. Диагональное направление играет исключительно важную роль при установлении сходства геохимических свойств элементов.

Геохимические поля сходных свойств делят таблицу по диагонали слева вверх: такое диагональное направление заложено в основе самой таблицы, и поэтому понятно, что в ходе геохимиче-

ских процессов основные черты миграции элементов связаны с влиянием преимущественно этого направления.

Совокупность перечисленных трех направлений, по мысли акад. А. Е. Ферсмана, как бы взаимно подтягивает и связывает элементы по этим направлениям.

Оказывается возможным разделить таблицы элементов на блоки или поля:

1. Обычное поле: кончается никелем и характеризуется типичными элементами, наиболее распространенными в земной коре.

2. Сульфидное или металлургическое поле состоит из катионов, дающих с серой, селеном и мышьяком более прочные соединения, чем с кислородом. Входящие сюда элементы — халькофильные.

3. Кислое поле — щелочи, щелочные земли и металлические кислоты. Главным образом — лиофильные элементы.

Все вышесказанное ясно обрисовывает важное значение периодического закона на современных путях геохимии.

В сложных взаимоотношениях современных химии и физики, геологии и минералогии, кристаллографии — законы геохимии и кристаллохимии, как части космической химии, являются, по словам акад. А. Е. Ферсмана, теми синтезирующими началами, которые сливают науки в одно общее русло.

Сменяются вехи старых теорий, наши представления о неизменности и неделимости атома, и законы постоянства вещества и энергии отходят в прошлое. Даже, казалось, вечные законы Ньютона получают поправки в принципе относительности Эйнштейна, и в это время исключительной ломки старых понятий — одна руководящая идея остается как надежный маяк, все горячее и ярче освещающая пути научных исканий, — эта идея — периодический закон Д. И. Менделеева, — так закончил свой доклад акад. А. Е. Ферсман.

Ф. М. Шемякин.

ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

АКАДЕМИК ВЛАДИМИР АФАНАСЬЕВИЧ ОБРУЧЕВ

(К 50-летию его научной деятельности)

Проф. Я. С. ЭДЕЛЬШТЕЙН

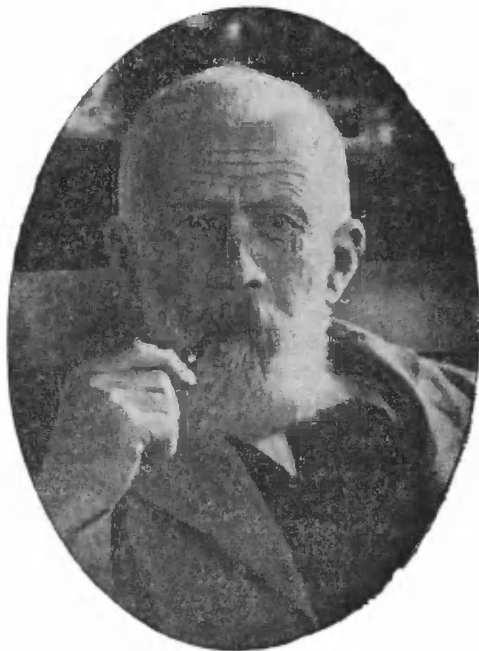
Академик Владимир Афанасьевич Обручев, пятидесятилетний юбилей научной деятельности которого ныне отмечает советская научная общественность, является у нас последним из оставшихся в живых представителей того поколения, которое своими поистине достойными изумления трудами завоевало во второй половине прошлого века для географической и геологической науки огромные пространства Центральной и Средней Азии и Сибири. Геолог, горный инженер по образованию, В. А. Обручев своими исследовательскими и научно-литературными трудами обогатил в равной мере и геологическую и географическую (вернее будет сказать, физико-географическую) науку. Начав свою полевую научно-исследовательскую деятельность пятьдесят лет тому назад в Закаспийском крае, он сразу выдвинулся как талантливый и вдумчивый наблюдатель и исследователь природы и как серьезный ученый. Уже эти первые юношеские путешествия дали ему материал для ценной монографии о Закаспийской области, не утратившей своего значения и поныне, в которой он освещает глубоким научным анализом ряд важных физико-географических проблем, как, напр., важнейшую проблему о генезисе и классификации материковых песчаных накоплений, давая при этом ряд выводов и соображений, с которыми и теперь приходится считаться всякому исследователю наших песчаных пустынь и степей. Вскоре после этого мы видим его на скромном посту инженера-геолога при Иркутском горном управлении, где он — не в при-

мер другим инженерам, занимавшим в Сибири при горных управлениях такого рода должности, — развивает интенсивную исследовательскую деятельность. В. А. Обручев совершает одну за другой ряд маршрутных поездок по Иркутской губернии, исследует геологию и полезные ископаемые этих в то время бывших еще так мало известными частей Сибири, изучает золотonosные районы, публикует на основании собранных материалов ряд ценных статей и очерков.

Но такие относительно скромные экскурсии и маршруты не могли, конечно, удовлетворить молодого, полного кипучей энергии и сил исследователя. Его манили таинственные, почти совершенно еще неизведанные огромные пространства внутренней части Азиатского материка. Поэтому он с готовностью принимает предложение Географического общества войти в качестве геолога в состав большой экспедиции, снаряженной под общим руководством Г. Н. Потанина в 1892 г. во внутренний Китай. В течение двух лет с небольшим В. А. совершил громадное путешествие по Китаю (пройдя свыше 14 000 км), обследовав часть Монголии, Гоби, Сычуань, Ордос, Нань-шань, Восточную Ганьсу, Шаньси, Восточный Тянь-шань и пр. Легко представить себе, какое нужно было проявить напряжение физических и духовных сил, чтобы в течение всего этого времени непрерывно вести тщательные наблюдения, записи и съемки среди чуждого, часто недружелюбно настроенного населения, перенося всевозможные лишения и нередко подвергаясь опасностям. Это блестяще выполненное

путешествие, материалы которого зафиксированы В. А. в ряде обстоятельных отчетов, очерков и крупных монографий, поставило В. А. Обручева в ряды первоклассных, пользующихся всеобщей известностью исследователей Азиатского материка, бок-о-бок с такими корифеями, как Рихтгофен, Пёмпелли, Пржевальский, Свен-Гедин и др.

Впоследствии В. А. Обручевым еще неоднократно производились геологические исследования как в Сибири, так и в лимитрофных с Сибирью частях внутренней Азии (в Ленском золотоносном районе, в Забайкалье, на Алтае, в Джунгарии и пр.)¹ и всюду он проявляет в полной мере те исключительные качества необыкновенной выдержки, тщательности в наблюдениях и сборе полевого материала и своевременном опубликовании результатов своих наблюдений, какие характеризовали его научную деятельность с самого начала. Эта черта — исключительная работоспособность в сочетании с чрезвычайной систематичностью в работе — сделала В. А. Обручева одним из самых продуктивных, в смысле количества печатных трудов, современных геологов. Чрезвычайная научно-литературная продуктивность деятельности В. А. объясняется тем, что на ряду с качествами выдающегося путешественника и дарованиями полевого наблюдателя, он обладает также и незаурядными качествами кабинетного ученого и педагога-профессора. Уже отмечались те аккуратность и быстрота в обработке полевых материалов, которые позволили В. А. без задержки опубликовывать результаты своих путешествий и исследований. Правда, В. А. нельзя ни в какой мере назвать «кабинетным» ученым в обычном смысле этого слова. Он не работал монографически ни в области петрографии, ни в области палеонтологии и стратиграфии. Но это не помешало ему создать ряд важных трудов большого теоретического значения в самых различных отраслях геологического знания — по рудным месторождениям, по полевой геологии, по



Акад. В. А. Обручев.

различным вопросам физической геологии и географии, по региональной геологии. Ниже мы еще скажем несколько слов о характерных особенностях этих работ.

Разносторонность и широта научных интересов и соответственная широкая образованность делали из В. А. Обручева ученого, как бы особенно предназначенного для профессорской деятельности. Но собственно преподавательская деятельность В. А. в высшей школе не была очень продолжительной. Несколько лет он занимал кафедру геологии в Томске, в Технологическом институте, но должен был уйти оттуда «по независящим обстоятельствам» вместе с несколькими товарищами, также оказавшимися неспособными примириться с полицейскими порядками режима того времени. Но за эти несколько лет своего пребывания на посту профессора высшей школы В. А. успел прекрасно обставить геологический кабинет и создать вокруг себя горячо преданную ему школу молодых местных ученых, из которых некоторые приобрели впоследствии почетную известность в науке.

Научно-литературный багаж — как принято иногда выражаться, «литера-

¹ Мы не останавливаемся здесь на более мелких поездках и экскурсиях В. А. (напр. на его экскурсиях по Крыму), также дававших ему материалы для научных статей.

турная продукция» — В. А. Обручева огромен и чрезвычайно разнообразен. Помимо очерков, отчетов и капитальных монографий, посвященных, как уже указывалось, изложению результатов его исследований в Сибири, Средней Азии и Китае, им опубликовано большое число обстоятельных сводных работ по региональной геологии, по рудным месторождениям, по вопросам происхождения лёсса, песчаных образований, по древнему оледенению Сибири и пр. и пр. Имя его приобрело широкую известность в зарубежных странах, и, когда иностранные ученые хотят ознакомиться с геологическим строением Азиатских частей СССР и сопредельных стран Китая и Монголии, они прежде всего обращаются к работам В. А. Обручева, тем более что немалое число их опубликовано на иностранных языках. В его трудах заключен колоссальный по объему, приведенный в систему и в той или в иной мере обработанный геологический материал. Только человек, одаренный исключительной работоспособностью и умеющий с максимальным эффектом использовать свои силы и время, способен был совершить так много, как совершил В. А.

Если коснуться идейной, теоретической стороны его научных творений, то В. А. Обручева можно бы в известном смысле назвать «ультра-классиком». Наиболее крупные положения и идеи того периода, когда в нашей науке почти всеобщим признанием пользовались воззрения Э. Зюсса и Ф. Рихтгофена, нашли в нем стойкого последователя. Правда, он не просто воспринимал эти идеи, а развивал их, перерабатывал, стремился обосно-

вать новыми данными, но зато иногда доводил их до гораздо большей определенности и, если так можно выразиться, резкости. Идею наличия в Прибайкалье «древнего темени» Азиатского материка, впервые развитую Э. Зюссом, он не только воспринял, но и расширил и продолжал отстаивать до самого последнего времени, несмотря на множество новых фактов, добытых исследованиями наших геологов за последние десятилетия и явно шедших в разрез с этой идеей. В вопросе о происхождении лёсса он показал себя крайним «эолистом», значительно расширив и перестроив теорию Ф. Рихтгофена. Проблему четвертичного оледенения Сибири он разрешил таким образом, что покрыл весь север этой страны сплошным материковым льдом от Урала до Берингова пролива. При таких условиях неудивительно, что между В. А. и другими исследователями нередко возникали серьезные теоретические разногласия и завязывалась горячая полемика.

Пятьдесят лет Владимир Афанасьевич Обручев неустанно и непрерывно трудился на научном поприще. Вся его жизнь представляет сплошной «трудо-вой подвиг» в полном и истинном смысле этого слова. Не только в сокровищницу нашей советской, но и мировой геологической науки он внес своими работами большой и ценный вклад. И за этот вклад мы — современники его — должны сказать ему большое спасибо, и мы можем выразить полную уверенность, что и грядущие поколения геологов еще долго будут находить для себя в его трудах много поучительного и ценного.



ПОТЕРИ НАУКИ

А. Н. СЕВЕРЦОВ — ЧЕЛОВЕК И УЧЕНЫЙ

(1866—1936)

А. Н. ДРУЖИНИН

В человеческой жизни всегда самым драгоценным и прекрасным даром природы бесспорно останется способность человека к сознательной творческой работе. Творчество — это путь светлых радостей, и в то же время путь трудный и тернистый, идти по этому пути может далеко не всякий. Еще реже в жизни встречаются люди, которые не только следуют по ранее протоптанным творческим тропам, но прокладывают новые самостоятельные пути в области, еще не затронутые человеческой деятельностью. Наконец, среди таких людей уже совсем редко выделяются отдельные личности, которые силой своей мысли, своего энтузиазма, своего личного обаяния объединяют вокруг себя других и заставляют их продолжать и ширить начатое ими дело с тем, чтобы из индивидуального начинания выросло новое направление, создалась новая школа.

К числу таких редких, богатых натур принадлежал покойный академик Алексей Николаевич Северцов — большой человек, мировой ученый, основатель эволюционно-морфологической школы. Но к этой краткой характеристике нельзя не прибавить, что А. Н. одновременно был блестящий лектор, прекрасный художник, талантливейший рассказчик и незаурядный спортсмен.

Тот, кто знаком только лишь с какой-либо одной стороной обаятельной личности А. Н., совершенно не может судить о всей многогранности его натуры.

Алексей Николаевич Северцов родился 24 (11) сентября 1866 г. в семье знаменитого натуралиста-зоолога, исследователя Центральной Азии Николая Алексеевича Северцова, имя которого поныне широко известно всякому зоолу-систематику и зоогеографу.

Философский ум Николая Алексеевича и страстное тяготение его к исследованию природы передались и его сыну и рано в нем проявились. Уже в старших классах средней школы А. Н. обращает на себя внимание учителей и одноклассников своими недюжинными способностями и необычайно серьезным подходом к преподаваемым дисциплинам.

Первые годы в гимназии А. Н. учился по собственному признанию не блестяще, отчасти из-за лени, отчасти из-за некоторой нервности. Ему посчастливилось получить среднее образование в Москве в частной гимназии Льва Ивановича Поливанова, куда он был помещен своим отцом в 1877 г. Эта гимназия не имела ничего общего с казенной рутинной старой средней школы: Поливанов собрал вокруг себя лучших педагогов того времени. Гимназия, методом преподавания не убивавшая личной инициативы своих питомцев и постоянно живыми дискуссиями на различные литературные и философские темы будиравшая их мысль, во многом способствовала планомерному развитию природных способностей юноши и дала ему прекрасную подготовку для дальнейшего специального образования в университете.

Несмотря на то, что классическая Поливановская гимназия уделяла немного внимания естественным наукам, к которым А. Н. особенно тяготел, он всегда тепло вспоминал время, проведенное им в ее стенах, и с величайшей любовью и благодарностью живописал в разговоре пламенный образ своего учителя Льва Ивановича Поливанова.

По окончании гимназии в 1885 г. А. Н. собирался участвовать в новом путешествии своего отца, но внезапная

смерть последнего лишила его этой возможности.

Тогда в 1885 г. А. Н. поступает на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. В университете А. Н. начинает работать в кабинете зоологии и сравнительной анатомии у последователя и друга своего отца проф. М. А. Мензбира, который, блеском своего таланта привлекая к себе одареннейших молодых людей, отнюдь не стеснял их личной инициативы и не заставлял идти вслед за собой по пути зоогеографического исследования. В те времена, когда А. Н. попал в лабораторию М. А. Мензбира, вокруг последнего группировались в будущем хорошо известные зоологи: Н. А. Иванцов, В. П. Хомяков, П. Львов, П. П. Сушкин, несколько позднее Н. К. Кольцов, П. С. Усов, на сестре которого Марии Сергеевне Усовой А. Н. женился в 1890 г., и др. Характерно, что все они впоследствии работали в самых разнообразных областях биологии.

Для А. Н. с самого начала было ясно, что цель его научной работы заключается во вскрытии закономерностей, управляющих эволюционным процессом. А. Н. казалось, что кратчайший путь достижения подступов к этим закономерностям проходит через морфологическое исследование, поэтому-то он и не пошел по стопам своего отца и М. А. Мензбира, в основном работавших методом зоогеографическим. Однажды решив стать морфологом, А. Н. неуклонно и последовательно шел своим путем к намеченной цели. В 1891 г. за ненапечатанную работу «Свод сведений по организации и истории развития *Gymnophiona*» А. Н. получает золотую медаль. В этом же году вышла из печати первая работа А. Н. «Развитие черепа *Pelobates fuscus*». В 1893 г. А. Н. сдает магистрские экзамены и в 1895 г. защищает диссертацию на тему «О развитии затылочной области низших позвоночных». После этого он получает заграничную командировку и с 1895 г. по 1898 г. работает сперва в Мюнхене у Купфера и Бёма, после в Киле у Флеминга, а затем на биологических станциях в Баньоле, Виллафранке и Неаполе.

В 1898 г. за работу «Метамерия головы электрического ската» он получает степень доктора. В то же время он избирается на кафедру зоологии позвоночных в Юрьевский университет, где А. Н. совершенно в пустых стенах организует свою первую лабораторию и собирает вокруг себя первых учеников. В их числе мы видим М. М. Воскобойникова, который по справедливости может называться старейшим и первозванным учеником А. Н.

В 1902 г. А. Н. переезжает в Киевский университет, где остается до 1911 г., когда его избирают профессором Московского университета.

Киевский период можно охарактеризовать как период расцвета мысли и творчества А. Н., как период быстрого роста его славы.

Здесь зарождаются почти все основные идеи и обобщения А. Н., которые он впоследствии уже только развивает. Здесь как самим А. Н., так и многочисленными уже к тому времени его учениками (И. И. Шмальгаузен, Беллинг, Макушок, Домбровский) выпускается целый ряд капитальных трудов. Лекции А. Н. привлекают студентов с различных факультетов и самых разнообразных специальностей. Имя А. Н. становится популярным среди учащейся молодежи и интеллигенции Киева. Ему сопутствует слава мудреца.

Переехав в 1911 г. в Москву, А. Н. до 1930 г. бессменно возглавляет Институт сравнительной анатомии МГУ, читает основные зоологические дисциплины и формирует вокруг себя несколько поколений новых учеников, в числе их мы встречаем Б. С. Матвеева, В. В. Васнецова, С. Г. Крыжановского, А. А. Машковцева, С. Н. Боголюбского, С. А. Северцова и др.

Овдовев в 1919 г., А. Н. вступает во второй брак с Людмилой Борисовной Райвич, в лице которой он получил не только жену и друга, но и неутомимого помощника в научной работе.

В 1920 г. А. Н. избирается действительным членом Академии Наук СССР. В 1925 г. его избирают во Всеукраинскую Академию Наук. Но, несмотря на высокое избрание и приглашение в Ленинград, А. Н. не покидает Москов-



Акад. А. Н. Северцов.
(С портрета, писанного М. В. Нестеровым.)

ского университета и даже в недрах его в 1930 г. организует академическую лабораторию эволюционной морфологии, которая впоследствии, слившись с Палеозоологическим институтом Академии Наук, образовала общий Институт эволюционной морфологии и палеозоологии и в 1935 г. выехала в специальное помещение. В настоящее время, по отделении Палеозоологического института в самостоятельную единицу, бывшая лаборатория, а ныне сектор эволюционной морфологии, совместно с двумя другими секторами эволюционной физиологии и экспериментальной морфологии составляют Институт эволюционной морфологии Академии Наук СССР имени А. Н. Северцова.

24 сентября 1936 г. А. Н. исполнилось 70 лет. Через три месяца после своего юбилея, 19 декабря в 9 час. 46 мин. вечера, он скончался в санатории «Узкое». Еще в Киеве А. Н. перенес воспаление почек. На этой почве

стал развиваться нефросклероз. Организм А. Н. постоянно отравлялся продуктами обмена веществ. Почти два года тянулась последняя тяжелая болезнь А. Н. Несколько раз он находился на грани жизни и смерти, так что врачи считали, что минуты его сочтены. Но А. Н. вопреки этим предсказаниям приходил в себя и продолжал интересоваться наукой и работой своих учеников. Еще накануне смерти А. Н., несмотря на большую слабость, с увлечением несколько часов подряд слушал чтение жены и не разрешал ей его прерывать. Тело отказывалось жить, но мозг работал ясно до последней минуты.

Глубоко продуманная последовательность в постановке научных тем, неуклонная единая целеустремленность в исследовании и безостановочность постоянной упорной работы — вот те три основных момента, которые характеризуют творческий путь А. Н. Сам всю жизнь оставаясь верным единой

дисциплине эволюционной морфологии, он особенно высмеивал тех ученых, которые часто, увлекаясь «модными» вопросами, периодически всплывающими в науке, быстро и непоследовательно переключались то на морфологию, то на экспериментальную работу, то на генетику, то на зоопсихологию и т. д. Неверно было бы думать, что А. Н. сам был узкий морфолог и чуждался иных биологических дисциплин. Напротив, многим памятна его речь на 2 Всесоюзном Съезде зоологов, анатомов и гистологов в 1925 г., когда он призывал к синтезу в науке и заявлял, что наиболее существенные выводы и надежные обобщения эволюционной теории могут быть получены исключительно при сопоставлении последних достижений отдельных биологических дисциплин.

А. Н., ясно сознавая ограниченность человеческих возможностей, никогда не позволял себе метание от дисциплины к дисциплине. А. Н. не стеснялся признаваться в том, что он не знает того или другого и часто высказывался в том смысле, что человеческой жизни едва хватает на то, чтобы более или менее полно овладеть только какой-либо одной наукой с тем, чтобы иметь возможность внести в нее от себя что-либо новое и существенное. При этом, однако, А. Н., по широте его натуры, ни в какой мере не было свойственно замыкаться в ограниченный круг вопросов, становиться «узким специалистом» и всю жизнь сидеть над одной узкой темой, бесконечно углубляя и расширяя ее, как это мы часто наблюдаем особенно среди западноевропейских ученых. Для А. Н. самый зоологический объект никогда не закрывал конечной цели его исследования — вскрытия основных законов эволюционного процесса. А. Н. ясно сознавал, что для того, чтобы подойти к ним, нужны многочисленные факты, и вот А. Н. жадно включал в круг своего исследования все новые и новые объекты, неутомимо разрабатывая одну тему за другой, последовательно решал все новые и новые вопросы. Едва одна работа приближалась к концу, как А. Н. собирал уже материал для нового творения.

А. Н. учил, что только тот материал, который тщательно и всесторонне проработан самим автором, может служить ему надежной базой для построения соответственных выводов и обобщений, только этот материал дает ему возможность опровергать мнение заблуждающегося противника. Противника следует бить «не словами, а фактами».

А. Н. всегда предупреждал своих учеников, чтобы они боялись обратиться в книжных червей (*Bücherwürmer*), которые из-за печатного слова не видят конкретной действительности. Неменьшую опасность он видел и в том, когда люди, особенно увлекаясь технической стороной исследования, испытывают особенное «любование» объектом и не преследуют никаких иных более возвышенных целей, кроме изучения данного случайного объекта. А. Н. постоянно учил, особенно своим личным примером, что настоящая научная работа заключается в постоянном накоплении, путем самостоятельного исследования, возможно большего числа фактов, с целью использования их для построения обобщений и для вскрытия закономерностей, управляющих эволюционным процессом.

Конечная, пока еще недостижимая, правда, цель эволюционно-морфологического исследования, А. Н. представлялась как возможность на основе постигнутых законов эволюционного процесса произвольно менять его направление согласно потребностям человека.

Совершенно ясно теперь, почему, собираясь стать морфологом, А. Н. начинает с проверки самого метода морфологического исследования. На ряде работ он проверяет и одновременно доказывает законность применения эмбриологического метода в морфологическом исследовании, против чего многие в те времена возражали (Гегенбаур, Фюрбрингер и др.).

В 1891 г. выходит работа о развитии черепа *Pelobates fuscus* и, далее, «Развитие сегментации головной мезодермы *Pelobates fuscus*», 1892 г., «О развитии затылочной области низших позвоночных», 1895 г., «Метамерия головы электрического ската», 1898 г., «Развитие черепа акулы», 1898 г., и др. Особенно

ценной в методическом смысле следует признать работу 1908 г. «Очерки по развитию скелета, мускулов и нервов низших четвероногих», где, привлекая данные палеонтологии к данным, полученным методом сравнительной анатомии и эмбриологии, А. Н. действительно блестяще показывает торжество метода «тройного параллелизма» Э. Геккеля.

Мы видим, что длинный период почти двадцатилетней работы А. Н. целиком отдает на проверку метода и на накопление фактического материала. А. Н. позволяет себе сделать первую попытку широкого обобщения лишь в 1910 г., когда на Съезде естествоиспытателей и врачей в Москве он произносит речь на тему «Эмбриология и эволюция». И только в 1912 г. он выпускает в свет свои знаменитые «Этюды по теории эволюции», где мы читаем первые стройные положения теории «филэмбриогенезов», которая в настоящее время призвана играть решающую роль в понимании хода эволюционного процесса. Эта теория выкристаллизовывалась у А. Н. в процессе критики и в противовес взглядам Геккеля. По теории филэмбриогенезов онтогенез выходит из жалкой роли «зеркала филогенеза», которую ему отводит Э. Геккель. Последний определяет «онтогению» как «сжатое повторение филогении». Совершенно ясно, что в старом понимании онтогенеза Э. Геккелем и его последователями онтогенез совершенно лишен какой-либо творческой роли в создании новых форм. Онтогенез повторяет только уже пройденный организмом исторический путь, да и то неполно, так как и Дарвин, и Геккель, и многие другие думали, что в основном эволюционный процесс совершается путем накопления изменения признаков взрослых животных. Конечный вывод из теории филэмбриогенезов, наоборот, гласит о том, что в основном эволюция совершается путем изменения хода процесса онтогенеза. Теперь мы говорим, что филогенез есть сумма онтогенезов. Отсюда ясно, что изменение, возникшее на любой стадии онтогенеза, может повлиять на строение взрослых форм, т. е. иными словами — изменить филогенез. При таком толковании онтогенеза изменения

последнего, контролируемые естественным отбором, являются единственной базой, создающей новые признаки в течении эволюции.

В дальнейшем, развивая эту теорию в 1927 г. в работе «Отношение онтогенеза и филогенеза» и в 1931 г. в отдельной главе в книге «Морфологические закономерности эволюционного процесса», А. Н. обозначает изменения на самых ранних стадиях как «архаллакиссы», на средних стадиях как «девиации» и, наконец, изменения на поздних стадиях путем надставки новых стадий как «анаболии». Отсюда ясно и отношение А. Н. к основному биогенетическому закону Геккеля-Мюллера. Онтогенез, будучи творцом филогенеза, далеко не всегда является его повторением. Такое повторение рекапитуляции признаков предков возможно полностью только при анаболиях, совершенно невозможно при архаллакиссах и частично возможно при девиациях (до момента их появления). Итак, мы видим, что рассмотренная серия работ А. Н., начавшаяся с проверки законности применения эмбриологического метода в эволюционно-морфологическом исследовании, привела его к созданию величайшей по своему значению теории филэмбриогенезов.

Убедившись в возможности пользоваться эмбриологическим методом для суждения об историческом прошлом того или другого органа, А. Н. с помощью этого метода приступает к изучению конкретной эволюции низших позвоночных, круглоротых и хрящевых рыб, которых он часто называл «древнейшими предками человека» и историю развития которых он иначе узнать не мог, так как в те времена палеонтология ничего не могла сказать по этому вопросу. В этих филогенетических исследованиях А. Н. проводит две основные мысли. Первая мысль заключается в том, что нельзя на манер многих прежних исследователей строить филогенез животных на основании изучения какого-либо одного органа или одной системы органов. Такого рода исследования могут, по его мнению, только дискредитировать исторический метод. Только изучив, если и не всю организацию,

то, по крайней мере, большинство органов в целом тех или других взрослых животных и проследив их эмбриологическое развитие, можно делать более или менее вероятные заключения об истории изучаемой группы.

Вторая основная мысль, постоянно проводимая А. Н. в его исследованиях, состоит в том, что ошибочно вести изучение филогенетических изменений одной только формы органа, не связывая эти изменения формы с переменной функции. Иными словами, А. Н. при изучении как отдельных органов, так и целых систем никогда не считал для себя возможным оторвать изучение формы от функции.

Поэтому, когда на основе своих эмбриолого-анатомических исследований А. Н. восстанавливает найденные в ископаемом состоянии звенья эволюционной цепи низших позвоночных, гипотетические предки далеко не похожи на бесплотных «сигарообразных» предков, порожденных фантазией многих других исследователей, которые не интересовались тем, могли ли жить в реальной среде их реконструкции. А. Н., создавая такие узловые группы («Первичные бесчерепные», «Первичные черепные», «Внутреннежаберные», «Первично - круглоротые», «Наружно - жаберные», «Первично - челюстноротые» и, наконец, «Хрящевые акулообразные рыбы»), описал нам не только строение их представителей и рассказал о том, как могли функционировать их органы, но также подробно остановился на вопросе о том, какой образ жизни могли вести обладатели этих органов.

Первичные бесчерепные (*Acrania primitiva*), впоследствии превратившиеся в современных *Acrania* (ланцетники), были весьма близки по организации к последним. Они отличались от них лишь отсутствием околожаберной полости и меньшим числом (до 17) жаберных щелей. От первичных бесчерепных произошли первичные черепные *Protocraniata*, обладавшие органами высших чувств, примитивным черепом и цельными хрящевыми жаберными дужками. Число жаберных щелей у них доходило до 17. Подобно ланцетникам это были пассивно питающиеся формы.

От *Protocraniata* пошли две самостоятельные ветви: 1-я ветвь — внутреннежаберные-энтобранхиаты (*Entobranchiata*), предки миног и «панцырных рыб», у которых жаберные лепестки развились из энтодермы и кнутри от жаберного скелета. У предков круглоротых из жаберных дужек возникла специфическая жаберная решетка. 2-я ветвь *Protocraniata*—наружно-жаберные (*Ectobranchiata*), развившая эктодермические жаберные лепестки и получившая расчленение жаберных дужек на специфические 4 элемента, дала начало всем рыбам и наземным четвероногим. У предков первичных челюстноротых *Protognathostomata* одна из передних жаберных дуг стала служить для активного захватывания пищи и постепенно превратилась в челюстную дугу. От *Protognathostomata* отделились первичные акулообразные хрящевые рыбы *Chondrichthyes selachioidei*. У них впервые появились парные плавники. Эта группа явилась материнской для всех рыб вообще. Своими исследованиями А. Н. убедительно показал, что миноги вовсе не принадлежат к рыбам и составляют совершенно самостоятельный класс.

Блестящим примером торжества справедливости подобного предсказания о том, какое строение имели предки низших позвоночных, может послужить такой случай. А. Н. указывал, что предки современных круглоротых, помимо теперь им свойственных семи жаберных мешков, прежде должны были иметь впереди них еще нормально развитые жаберные мешки со скелетом и мышцами. И действительно, Стеншио описал принадлежащую к классу круглоротых «панцырную рыбу» *Kiaeraspis* из группы *Osteostraci*, которая имела 10 функционирующих жаберных мешков, т. е. имела еще жаберные мешки, лежащие впереди от тех 7, которые известны для миног. Предсказание А. Н. о том, что у предков черепных должно быть до 17 жаберных щелей, подтвердилось еще и тем, что у группы *Anaspida* действительно найдены были формы с 15 жаберными щелями.

Подобного рода филогенетические исследования А. Н. продолжает и далее. Он изучает развитие жаберных сосудов

акул (1922), развитие чешуй осетровых рыб, костных ганоидов и кистеперых (1923—1925).

А. Н. ставит вопрос о происхождении костного черепа (1926). Он изучает развитие брюшных плавников сперва только осетровых (1926), потом и остальных рыб (1934) и дает общую сводку по эволюции парных плавников рыб вообще. А. Н. изучает развитие черепа осетровых рыб и костных ганоидов (1926—1928), он исследует развитие висцерального скелета и мышц (1926—1927). На основании всех своих исследований А. Н. строит родословное древо рыб. Характерной особенностью этого древа является то, что двоякодышащие и кистеперые рыбы, а также предки наземных четвероногих, объединяются в одну группу «костных кистеперых», а собственно костистые, ильные рыбы, панцирные щуки и палеонисциды в другую — «костных лучеперых». Две эти группы в свою очередь произошли от примитивных костистых (*Holosteioidi primitivi*), а эти группы произошли от *Osteichthyes primitivi*. Последняя группа, отделившаяся от акулообразных хрящевых рыб (*Chondrichthyes selachioidei*) породила из себя осетровых, которые стоят ниже всех *Teleostomi* и приближаются к акуловым. Эту свою точку зрения на происхождение осетровых рыб А. Н. отстаивает в ряде работ (1923—1935) и убедительно противопоставляет ее взглядам палеонтологов Смитс Вудвард, Стеншио и др., производящих осетров от палеонисцид.

Уже в 20-х годах многочисленные и разнообразные исследования А. Н. дают ему возможность вскрыть «Главные направления эволюционного процесса». Книга под этим названием выходит в 1925 г. и 2 расширенным изданием — в 1934 г. Она ставит своей целью разобрать общие и частные изменения направлений эволюционного процесса, а также причины, их вызывающие. А. Н. предлагает так наз. «морфобиологическую теорию эволюции». Сущность этой чисто эктогенетической теории заключается в том, что эволюционный процесс ни в какой степени не является направленным какими-то внутренними аутогенетическими причинами

в сторону постоянного и неуклонного совершенствования органических форм, путем прогрессивного повышения их организации. А. Н. настойчиво указывает на то, что не следует смешивать между собою такие понятия, как прогресс и регресс биологический с прогрессом и регрессом морфологическим, вернее, морфобиологическим, так как и здесь, как и во всех своих остальных работах, А. Н. при изучении органов не отделяет их форму от функции. Биологический процесс это — победа в борьбе за существование, выражающаяся в увеличении численности вида, расширении его ареала и распадении на подчиненные, систематические категории, может осуществляться весьма различными способами. Он может осуществляться: 1) путем морфобиологического прогресса (ароморфоза), т. е. изменения общего «универсального» характера, поднимающего животных на более высокую ступень организации; 2) путем идиоадаптаций, т. е. приспособлений к строго определенным условиям среды, которые не поднимают общей энергии жизнедеятельности животных. Частный случай такой идиоадаптации будет специализация; 3) путем ценогенезов, т. е. «полезных эмбриональных приспособлений»; 4) путем общей дегенерации или морфобиологического регресса.

А. Н. показывает, что направление хода эволюции может постоянно меняться, переключаясь с ароморфоза на идиоадаптацию, с идиоадаптации на ценогенез и далее снова на ароморфоз и т. д. И только случаи перехода от дегенерации и специализации к ароморфозу А. Н. представляет мало вероятными.

Все эволюционные изменения организма животных зависят по А. Н. прямо или косвенно от биологически важных изменений окружающей среды.

Приняв это, А. Н. ставит перед собой вопрос о тех причинах, какие во многих случаях заставляют изменяться направления эволюционного процесса и часто в одних и тех же условиях идти различными путями. А. Н. удастся подметить интереснейшие зависимости между характером изменения среды и направлением ответного изменения организма.

Далее А. Н. устанавливает, что «Изменение направления эволюционного процесса, т. е. переход от одного направления к другому, по всей вероятности зависит: 1) от характера и высоты организации изменяющегося животного в период, когда наступает изменение внешней среды, вызывающее соответствующее изменение животного, 2) от характера интенсивности и скорости изменения этой внешней среды и, наконец, 3) от количественного соотношения между изменениями среды и организацией и функциями животного.

Следует также отметить, что А. Н., разбирая в своей книге вопрос о биологических важных изменениях среды вообще, поднимает специальный вопрос об изменениях внешней биологической среды (взаимоотношение жертвы и хищника, количество пищи, легкость или трудность ее добывания и т. д.). Тем самым А. Н. кладет первые камни для фундамента «эволюционной экологии».

С давних пор А. Н. волнует вопрос о соотносительном развитии органов, вопрос о корреляциях. Уже в 1898 г. он в работе о развитии черепа акулы уделяет ему внимание, разбирая корреляцию между развитием мозга и черепа, и в 1912 г. в этюдах по теории эволюции и далее в научно-популярной статье «Современные задачи эволюционной теории» он излагает свои взгляды на происхождение корреляций. А. Н. отмечает первичные изменения в организме, вызванные внешним фактором — «проталлаксы» и вторичные изменения в организме («дейталаксы»), которые возникают уже под влиянием первых. Из такой концепции А. Н. вытекает то, что одни органы изменяются от непосредственного соприкосновения с внешней средой — «экзосоматические органы» по его терминологии. Другие же органы — «эндосоматические» — изменяются в зависимости (коррелятивно) от изменений этих экзосоматических органов, а не непосредственно от изменений внешней среды.

Наконец, в не раз поминавшейся книге «Морфологические закономерности» мы находим, что филогенетические корреляции выделяются уже от индивидуальных под названием «филетических

координаций». Последние распадаются на две группы: морфофизиологические и топографические.

А. Н. говорит, что два или несколько органов координированы между собой «морфо-физиологически» в том случае, когда функция одного из органов совершенно необходима для функции другого (напр. связь между нервом и мускулом). В тех же случаях, когда органы связаны между собой только по их взаимоположению, а не непосредственно функционально, следует говорить о топографических координациях, напр. связь между черепной коробкой и мозгом, и т. д.

Далее А. Н. интересуется вопросом о филогенетическом исчезновении органов. Для решения этого вопроса он предпринимает ряд исследований, и в 1931 г. А. Н. выпускает работу о «редукции органов». В этой работе он показывает на большом числе примеров, что следует различать два вида редукции, а именно: рудиментацию и афанизию. В первом случае редуцирующийся орган на одной стадии своего развития не бывает полезен своему хозяину, с первой же закладки он отличается упрощением и меньшими размерами по сравнению с органом, нормально развивающимся. У взрослых животных орган, редуцирующийся путем рудиментации, в течение ряда поколений может сохраниться в виде рудимента. В качестве примера можно привести наличие рудиментарных лапок у змеобразных ящериц. При афании редуцирующийся орган на известной стадии развития полезен своему хозяину, поэтому вначале он развивается вполне нормально, и только позднее относительно быстро бесследно исчезает, напр. хвост головастика.

Наконец, совершенно особое место в работах А. Н. занимает учение о принципах или типах филогенетических изменений органов. Отдельные этюды по этому вопросу были опубликованы еще в 1928 г., но полное изложение учения о принципах мы находим только в «Морфологических закономерностях эволюции» (1931). Здесь А. Н. пытается показать то, что морфофункциональные изменения органов в течение эволюции совершались весьма различными спо-

собами. А. Н. подвергает ревизии все то, что было сделано раньше в этом направлении, и дает критическую сводку тем 5 принципам, которые до него были установлены 4 авторами, и дополняет их сам 9 новыми.

А. Н. исходит из основной предпосылки, что каждый орган по существу является мультифункциональным, т. е. выполняет не одну только какую-либо (главную) функцию, но и ряд других (добавочных). В течение эволюции отбор может пойти по линии сохранения особей с прогрессивно развивающейся главной функцией того или другого органа, тогда мы будем иметь эволюционное изменение органа по типу «усиление функций». Может случиться и наоборот, что для организма окажется выгодным такое строение органа, какое соответствует регрессирующей в своем развитии главной функции. В этом случае мы будем иметь эволюцию органа по типу «ослабления функции» и т. д. Наконец, может быть и такой случай, когда отбор будет сохранять животных, у которых не только будет ослабляться главная функция того или другого органа, но одновременно будет усиливаться какая-либо его добавочная функция (тип смены функций). А. Н. указывает, что если мы в первых двух случаях будем иметь только количественное изменение выполняемых органами функций, то в последнем случае мы имели уже качественные их изменения.

Шесть типов эволюционных изменений органов, составляющих первую группу, по А. Н. характеризуются лишь качественным изменением их функций, а семь других типов второй группы сопровождаются качественными изменениями функций. Первую группу образуют: 1) интенсификация функции, 2) субституция органов (Н. Клейненберг), 3) физиологическая субституция (Д. Федотов), 4) фиксация какой-либо одной фазы многофазной функции органа, 5) уменьшение числа функций, 6) выпадение промежуточной функции.

Вторую группу составляют: 1) расширение функции (Л. Плате), 2) смена функции (А. Дорн), 3) уподобление функций — симилиация, 4) активация

функции, 5) субституция функции, 6) иммобилизация, 7) филогенетическое деление органов или функций.

Даже из краткого изложения исследований А. Н. ясно, как широк их диапазон. А. Н. написано за его 45-летнюю научную жизнь более 80 работ, им сделано столько, что невольно хочется сказать: по достигнутым результатам это «не краткая жизнь, а лет тысяча». Вполне естественно, что, захватив в поле своего зрения такое число разнообразнейших вопросов, А. Н. рассмотрение не всех из них довел до возможного конца и тем самым оставил неисчислимо по своему богатству наследие для дальнейшей разработки своим ученикам и последователям. Многие рукописи, наброски и заметки А. Н., оставшиеся после него, до сего времени никому неизвестны и требуют самого внимательного изучения.

Всю свою жизнь неустанно, не щадя сил и здоровья, творил А. Н. Как часто в выходной день, придя в лабораторию и найдя в ней одного-двух человек, А. Н. удивленно спрашивал, почему никого нет на месте.

О выходном дне А. Н. забывал, так как для него выходных дней не было, так же, как не было для него и «отпуска», когда обычно научный работник позволяет себе отвлечься от исследовательской работы. С А. Н. постоянно всюду ехали его рукописи, всегда ему сопровождала столь знакомая маленькая пишущая машинка. Научную, творческую работу А. Н. не менял никогда и ни на что. Даже при поездках А. Н. куда-либо с лечебными целями менялась в сущности только обстановка работы.

А. Н. не терпелось поскорей увидеть результаты своего исследования, ему не терпелось овладеть подступами к неизвестному еще человеку законам эволюции. А. Н. дорожил каждой минутой своего времени. Всякое препятствие в научной работе глубоко его огорчало. Так относиться к науке, А. Н. постоянно побуждал к исследовательской работе и других, особенно молодежь.

Будучи в течение 20 лет профессором МГУ и ведя здесь курсы: введение в зоологию, зоологию позвоночных, сравнительную анатомию, эволюцион-

ную морфологию и эволюционное учение, А. Н. не прочел ни одного шаблонного курса, подобного тем курсам, которые часто из года в год читались профессорами по раз установленной программе. Каждая лекция А. Н. была проникнута призывом к творчеству. Почти ни одна из них не проходила без того, чтобы А. Н. не принес в аудиторию еще неопубликованных материалов и не показал на блестящем примере своих собственных работ, как следует ставить и разрешать тот или другой научный вопрос. Часто читаемый А. Н. курс к концу года оставался далеко незаконченным. Программа оставалась невыполненной, но слушатели об этом не жалели. Из этого незаконченного курса они получали неизмеримо больше, чем из любого, даже самого блестящего, шаблонного, программного курса; они незаметно сами втягивались в исследовательскую работу, выходили на широкую научную дорогу, проложенную А. Н., становились его учениками. Так росла школа.

Доклады А. Н. в научных обществах всегда привлекали огромнейшую аудиторию. С первых же курсов в университете вечера его выступлений были любимейшими вечерами не только для нас — будущих учеников А. Н., но и для большинства биологов иных специальностей.

Ясность, доступность, художественность и какая-то особая, только А. Н. свойственная, проникновенность в изложении любого предмета делали то, что даже на первый взгляд самые скучные и трудные вещи в изложении А. Н. становились захватывающе интересными и общепонятными.

Что же после этого говорить о публичных лекциях А. Н. для широкой аудитории? Никогда не забудется выступление А. Н. в 1923 г. в Политехническом музее, когда в блестящей лекции А. Н. изложил новейшие достижения из области эволюционного учения, используя как свои личные достижения последних лет, так и только-что попавшие к нам из-за границы почти после десятилетнего перерыва достижения западноевропейской и американской науки. Лекция А. Н. обратилась в триумф науки. Исполненная энтузиазмом, с горящими

глазами покидала аудиторию не только одна молодежь. Так воспламенить своим словом массы мог только исключительный оратор.

Помимо общественных выступлений с популярными лекциями А. Н. написал и ряд блестящих научно-популярных брошюр и журнальных статей. К ним относятся: «Современные задачи эволюционной теории» (1914), «Главные направления эволюционного процесса» (1925) и стоящие особняком по своей тематике «Эволюция и психика» (1922), где А. Н. показывает, как человек, научившись делать орудия, не эволюирует больше путем непосредственного изменения своих органов, а, обладая высоко развитой психикой и прогрессивно развивая технику производства орудий и машин, приспосабливается таким путем ко все новым и новым условиям существования. Так, напр., одному и тому же человеку аэропланы дают возможность летать по воздуху, подводные лодки плавать под водой и т. д.

Общественная деятельность А. Н. далеко не исчерпывалась воспитанием десятков поколений студенчества и его популярными лекциями. А. Н. работал в научных обществах. В Обществе испытателей природы он был член ученого совета. В Обществе любителей естествознания он долгое время председательствовал в зоологическом отделении, а после смерти проф. Анучина был избран президентом общества. А. Н. организует и редактирует «Русский зоологический журнал», носящий теперь его имя. По инициативе А. Н. созывались Всеобщие зоологические съезды. А. Н. работал по вопросам высшей школы, и опять-таки по его инициативе был создан под его руководством Зоологический институт при физмате МГУ. А. Н. состоял бессменным рецензентом в квалификационной комиссии КСУ, долгие годы был председателем в зоологической предметной комиссии МГУ и т. д.

Особой заслугой А. Н. перед нашей родиной следует признать то, что во время своих неоднократных зарубежных командировок он постоянно выступал там с докладом и сумел показать западноевропейским ученым, как высоко раз-

живается зная советской науки. В 1930 г. в Падуе, на Международном конгрессе, где А. Н. был избран председателем морфологической секции, он в своих выступлениях дал суровый отпор идеалистической морфологии. Из-за границы А. Н. также постоянно привозил богатый анатомический и эмбриологический материал, который он целиком передал в свой институт.

Беззаветная преданность научному исследованию не мешала А. Н., особенно в более молодые годы, уделять большое внимание и вопросам искусства. Особенно близка А. Н. живопись. Он прекрасно владел штрихом и живо чувствовал краску. Помимо научных рисунков А. Н. создал целый ряд интереснейших художественных произведений, в которых наряду с тонким юмором, в весьма оригинальной форме, нашли свое отражение интимнейшие переживания автора. Тот, кто имел счастье, бывая на интимных вечерах у А. Н., слушать его в качестве рассказчика, никогда не забудет того сильного впечатления, какое производили на слушателей мастерски передаваемые им сказки и предания русской старины.

В кабинете А. Н. на входных дверях всегда висели деревянные кольца. До последних лет он упражнялся на них. В молодые годы А. Н. был человеком большой физической силы и, несмотря на некоторую природную сутуловатость, необычайной ловкости. Он, в буквальном смысле слова, спиралью закручивал железные кочерги; страстный охотник, он был первоклассным наездником, прекрасным фехтовальщиком и теннисистом. В годы увлечения пинг-понгом не раз можно было видеть А. Н., скинувшего пиджак и азартно отбивающего мячи противника. Можно было видеть А. Н. сидящим за шахматной доской. Можно было его встретить и с бильярдным кием в руке. В минуту особенной усталости А. Н. охотно раскладывал пасьянс или серьезно обдумывал создавшееся положение в «винте». А. Н. с полным правом мог сказать о себе: *homo sum et nihil humanum a me alienum puto*.

А. Н. всегда был душой общества и никогда не отказывался от посещения

студенческих вечеров и празднеств, на которых выступал с блестящими и остроумнейшими речами. Посещал он и семейные праздники своих учеников.

Ему было присуще редкое чувство юмора. Отсюда понятна его любовь к остроумному анекдоту, любовь ко всему комическому. Если при входе в лабораторию А. Н., бывало, замечал радостные лица сотрудников или слышал их смех, то всегда с нескрываемым любопытством поднимал кверху брови, губы его начинали как-то особенно вздрагивать, и он обязательно спрашивал: «чему вы радуетесь?» А. Н. внимательно выслушивал доклад о причине радостного настроения, и если момент оказывался удобным, то А. Н. со своей стороны рассказывал что-либо веселое, подходящее к случаю.

То же чувство юмора заставило А. Н. смеяться от души даже тогда, когда на одном из университетских вечеров вдруг на подмостках сцены появился загримированный под него ученик и начал имитировать манеру профессора говорить и держаться на лекциях. Остроумие А. Н. хорошо известно всем, лично его знавшим. Его острые словца, его меткие характеристики людей навсегда останутся в памяти тех, кому довелось их услышать.

А. Н. относился к категории тех людей, которые ясно сознают свою научную и общественную значимость и, лицемерно не надевая на себя маски смирения, не позволяют безнаказанно посягать на их личное и научное достоинство.

Присущая А. Н. чуткость в распознавании людей сразу же давала ему возможность отличить человека серьезного и интересующегося наукой от легкомысленного и самоуверенного фразера. Если А. Н. замечал, что кто-либо по тем или иным соображениям старался при нем с наскока не по существу ниспровергать то или другое положение науки, для него незыблемое, то в этих случаях А. Н. без стеснения выдвигал против противника всю свою эрудицию и все свое остроумие, так что последний, обычно посрамленный, спешил поскорее ретироваться.

Когда же возражения против известных положений со стороны его слуша-

телей или учеников были по существу, то если и бывало, что, в первую минуту недостаточно оценив их, А. Н. против них возражал, то со временем, продумав и взвесив все замечания, он никогда не стеснялся изменить свою точку зрения.

Бывало, что глубоко погруженный в свои думы А. Н. только внешне выслушивал своего собеседника, но внутренне его не воспринимал. Отсюда у лиц, знавших А. Н., часто получалось впечатление о его суровости и замкнутости. Но лица, ближе соприкасавшиеся с А. Н., прекрасно знали, как ошибочно подобное предположение. Когда кто-либо из его учеников заболел, или с кем-либо приключалось несчастье, А. Н. постоянно интересовался судьбой пострадавшего, содействовал помещению его в лечебное заведение, писал утешающие письма. В те времена, когда аспирантские стипендии давались не всем, А. Н. с величайшей энергией добивался того, чтобы эти стипендии были распределены между наиболее нуждающимися. Но не только его ученики

пользовались его именем и его добро-сердечием в трудные минуты жизни.

Чуждый склоки и интриги, А. Н. всегда душевно огорчался, видя дурные отношения между людьми, и в таких случаях выступал в роли миротворца, и мир всегда господствовал в его лаборатории.

Тот, кто знал А. Н. ближе, не может не уважать и не любить его, не может не преклоняться перед его личностью.

Встреча с таким человеком, как А. Н., неизгладимо останется в памяти каждого до последнего дня. Имея перед собой образ учителя, хочется жить, творчески работать и постоянно чувствовать на себе непосредственное воздействие его могучей мысли.

Отрадно сознавать, что его мысль, воплощенная в его классических трудах, сохранится для потомства навсегда и что даже в далеком будущем, как и теперь, не выйдет в свет ни одной работы по эволюционной морфологии без упоминания светлого имени академика Алексея Николаевича Северцова.



VARIA

Следы вулканической деятельности на Онежском полуострове. В 1936 г. Северным геологическим трестом в районе с. Неноксы начаты разведочные работы с целью выяснения промышленного значения месторождения рассолов поваренной соли.

Село Ненокса находится на Онежском полуострове и расположено по речке Верховке, впадающей в Северо-Двинский залив Белого моря, в 73 км от г. Архангельска.

В программу работ было включено бурение нескольких глубоких скважин для выяснения засоленности девонских отложений, которыми сложена северо-восточная часть полуострова.

При бурении первой скважины вместо песчаников и глин онежского девона на глубине 19 м, под четвертичными отложениями, была встречена брекчиевидная порода. Скважина была пробурена до глубины 110 м и законсервирована, не достигнув подошвы указанной породы, характер которой по всей пройденной толще почти не изменялся. При полевом, макроскопическом, описании она представлялась состоящей из отдельных кусочков темных пород, связанных серым и темносерым цементом. Цемент содержит в изобилии кристаллы черного минерала. Некоторые разновидности пород имеют темносерую окраску с фиолетовым оттенком.

В породу включены куски зеленоватого песчаника, гнейса и гранита. Слоистости не наблюдается. Не наблюдается также оплавления включений. Под микроскопом, по определению Н. В. Альбова, брекчиевидная порода оказалась состоящей из обломков основных эффузивов, крупных и мелких кристаллов пироксена и хлоритизированных зерен роговой обманки. Большую роль играет раскристаллизованное стекло.

Н. Ф. Кольцов.

Действие алкоголя при авитаминозе.¹ При авитаминозе В¹ наблюдается накопление в организме молочной кислоты. При нарушении углеводного обмена имеет место усиленное образование в организме этилового спирта, что, повидимому, не оказывает особенно ухудшающего действия при наличии авитаминоза. В. Меуер на основании своих специальных опытов на крысах, которым он при авитаминой диете давал определенные дозы алкоголя, пришел к выводу, что алкоголь задерживает наступление кризиса при бери-бери. Напротив Galamini утверждает, что введение спирта ускоряет появление симптомов полиневрита.

J. Morros Sardà решил проверить эти данные на голубях. Птицы получали авитаминовую диету и, начиная с 10 дня, по 1 куб. см 96° спирта в сутки. Алкоголизированные птицы обнаружили более раннее появление признаков полиневрита сравнительно с контрольными, не получавшими алкоголя. У алкоголизированных птиц смерть наступала на 21 день, а у неалкоголизированных на 27 день. У первых добавка пивных дрожжей после наступления кризиса не предотвратила смерти, тогда как у контрольных это имело место.

При авитаминозе В¹ происходит повреждение клеток печени, жировое перерождение и периваскулярная инфильтрация лейкоцитов; при действии алкоголя также страдают печеночные клетки и лишаются способности фиксировать витамин В¹. Суммирование всех этих моментов приводит к обострению авитаминоза. Данные Меуер'а оказываются неверными. Алкоголь ухудшает состояние организма в случае недостатка витаминов.

В. Садиков.

Влияние радия на мутацию генов.¹ Облучение радием молодых эмбрионов *Antirrhinum majus* вызывает мутацию генов. Эта экспериментальная мутация проявляется в непосредственно видимых структурных изменениях клеток; эти изменения приводят к дегенерации, напоминающей развитие карциномной ткани у животных и человека.

Генетический и цитологический анализ дает возможность различать два рода наследственного предрасположения к раковому вырождению.

Общий характер наследственных изменений в растениях при облучении его эмбриона обозначают как принадлежность геновой группы А; изменение же второй генерации из эмбрионов происходящего растения относят к геновой группе В.

Раковая мутация канкроидов возникает от геновой группы В.

Числа расщепления на признаки F₂ и обратное скрещивание указывают на наличие простого рецессивного наследственного предрасположения (подпочвы).

Анализ геновой группы А показал доминантное значение тканевой дегенерации, но она непостоянна в смысле глубокого проникания и степени выраженности.

Проявление наследственной предрасположенности к раковому вырождению у обеих геновых групп имеет многие общие черты. Наиболее резко выражено разрушение структуры в группе А.

¹ J. Morros Sardà, Ber. ges. Physiol., 97, 571, 1937.

¹ E. Stein, Naturwiss., 337, 1936.

У канкроедных растений обнаружен особый род ядерного деления; в соматической ткани до редукции размноженные хромосомы сильно укорочены в метафазе и однократно отшнурованы в одной только плоскости тетрады. Затем целые хромосомы перемещаются к полюсам.

Изменение наследственного предрасположения обусловлено, повидимому, нарушением дыхательных процессов в клетках.

В. Садиков.

Свечение бактерий.¹ Согласно исследованиям Harvey и Dubois феномен биолюминисценции совершается таким образом, что светочувствительное вещество люциферин испытывает самоокисление кислородом воздуха и превращается в окислюциферин; последний при действии особого фермента люциферазы разлагается с выделением лучистой энергии.

I. Eumers и K. van Schouwenburg исследовали природу излучения, испускаемого фотобактериями. Они были культивированы на питательной среде, содержащей 1% пептона, 2% глицерина, 3% NaCl, в водопроводной воде. Спустя 48 часов культура начинает сильно светиться. Культура фотобактерий была оцентрифугирована и суспендирована в фосфатном буферном растворе, имеющем pH 7.6. Суспензия после приведения ее к изотоническому состоянию посредством прибавления 3% раствора NaCl была помещена в кювету Лейбольда и заснята при помощи спектрографа Фюса при пропускании тока кислорода; были взяты панхроматические пластинки Jeford, достаточно чувствительные в желто-зеленом спектре.

Хорошие снимки были получены при экспозиции в течение 20 минут.

Для измерения длины волны бактериального излучения были засняты спектры гелия и ртути; измерение было выполнено при помощи микрофотометра Моля.

Было получено таким образом относительное распределение энергии в спектре бактериального излучения.

Оно было сравнено с энергией распределения хемолюминисцирующих веществ: 3-аминофталилгидразида и метил-диакридий-нитрата.

Основные частоты биолюминисценции фотобактерий оказались тождественными с частотами хемолюминисценции, имеющей место при окислении этих двух веществ.

В. Садиков.

Плодовый воск груши.² Воск, предохраняющий грушу от внешних влияний, представляет кутикулярное выделение, состоящее из смеси восков и углеводов. Плодовый воск содержит главным образом углеводород наонаксан

$C_{29}H_{60}$, высшие восковые спирты, с числом углеродов от C_{20} до C_{80} , и кислоты олеиновую, линолевую и линоленовую, а также предельные жирные кислоты с числом углеродов от C_{18} до C_{24} . Наконец, была изолирована из плодового воска груши смоляная кислота, урзоловая, имеющая состав $C_{29}H_{48} \cdot OH-COOH$. Она была выделена в виде нерастворимой натриевой соли парафенил-фенацилового эстера.

Плодовые воски груши и яблока значительно отличаются по составу. Возможно, что и разные сорта груш и яблок можно будет отличать по химическому анализу их плодовых восков.

В. Садиков.

Ядовитые утиные яйца.¹ При употреблении в пищу вареных утиных яиц в Германии наблюдались случаи заражения энтеридитом.

Ближайшее исследование показало, что бактерии, названные бреславльскими, попадают не только из утиног помета, но что они находятся в фолликулах яичников. Утки, гуси, поросята могут быть заражены бреславльскими бактериями и выделяют их в своих извержениях. Интереснее всего, что эти бактерии находятся в яичниках и попадают в яйцепровод и во внутренность яиц; таким образом заражение яиц может часто происходить изнутри, а не извне.

Обычной кухонной обработкой зараженные яйца не обезвреживаются.

В. Садиков.

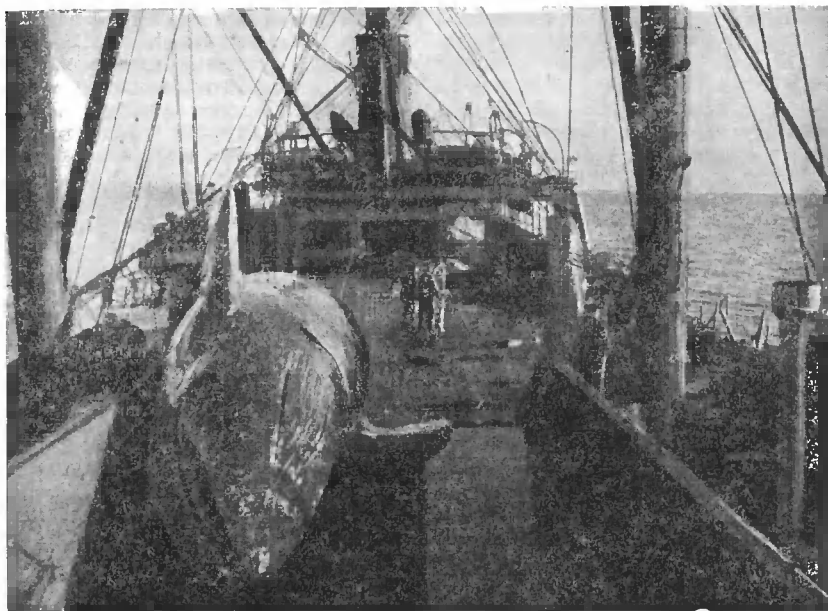
Серый кит в лагунах восточного побережья средней части Берингова моря. Серый кит — *Rhachianectes glaucus* Соре является наиболее примитивно организованным (по черепу) видом среди *Mystacoceti*. На ряду с анатомическими примитивные черты сохранились также и в некоторых его повадках. К таковым относится прежде всего его сильное пристрастие к мелководью и прибрежной зоне. Последнее обусловлено, во-первых, его привычкой размножаться только в мелких лагунах (на побережье Н. Калифорнии и Кореи), во-вторых, придонной пищей *Amphipoda*, которую гораздо легче доставать на мелких местах, и, наконец, в-третьих, потребностью очищаться (возможно под влиянием зуда) от бесчисленных кожных эктопаразитов (*Cyamus scammoni*, *Cryptolepas rhachianectei*). «Очищение» кожи достигается тем, что кит подходит близко к берегу и «трется» о скалы и выступы или же «купаются» в прибое, касаясь телом грунта (подробнее на этом я останавлиюсь в работе «Некоторые особенности в поведении китообразных», печатающейся в «Бюлл. Моск. общ. испытателей природы»).

Любопытнейшие факты привязанности серых китов к берегам наблюдались в 1936 г. В конце сентября, после промысла в Анадырском заливе, китобойная флотилия «Алеут» спускалась в более южные широты. Оставив

¹ Zentralblatt f. Bakteriologie. I Orig., 136, 320, 1936.

¹ J. Eumers и K. van Schouwenburg, *Enzymologia*, 1, 107, 1936.

² K. S. Markley, T. Hendricks u. Ch. Sando, *Journ. Biol. Chem.*, 111, 133, 1935.



Фиг. 1. Серый кит на палубе «Алеута». Вид на брюшную часть спереди.
Фот. автора.

за собой мыс Наварин, китобойцы 24 IX вблизи самого берега встретили стадо серых китов, многие из которых находились в прибойной полосе. Поэтому суда развернули охоту так близко от берега, что иногда касались килем грунта дна. Вследствие небольшой глубины находящимся на судне хорошо было видно подводное направление китов, что делало охоту необыкновенно легкой. В течение только 10 часов 24 IX «Авангард» и «Энтузиаст» убили 8 самок, размерами от 10.7 до 13.0 м. Такая же картина наблюдалась 25 IX (в течение 11 $\frac{1}{2}$ часов добыли 12 самок, размерами от 9.3 до 11.25 м, и 3 самца в пределах от 8.9 до 10.6 м) и 26 IX (за девятичасовую охоту добыто 1 самец и 8 самок с длиной тела от 8.6 до 11.1 м).

Еще более интересное открытие последовало 27 IX: «Авангард», курсируя вблизи берега в районе мыса Рубикон, вдруг заметил через низменную береговую косу массу взлетающих фонтанов в Хадырской лагуне. Оказалось, что полупресная лагуна соединяется с морем узким проливом, через который входили и выходили киты. В самой лагуне их находилось свыше двух десятков, в том числе два неподвижно лежали на мели («обсохли»).

Тогда китобойцы, ставши у выхода, начали караулить и без особого труда убивать выходивших из лагуны животных. Многих спасало от гибели лишь чрезвычайно мелкое место, куда суда боялись заходить из-за возможности серьезного повреждения. В течение 11 часов здесь было убито 7 самок (от 9.1 до 10.4 м) и 10 самцов (от 8.5 до 11.0 м).

28 IX снова в этих же районах в течение девятичасовой охоты добыли 5 ♂ и 2 ♀ (от 8.8 до 13 м).

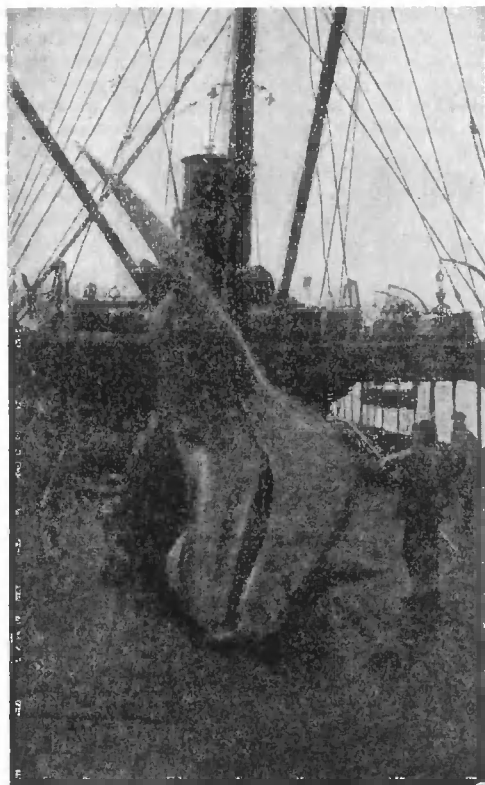
Из представленного мне материала (В. Адриановым, А. Дудник и П. Тепловым) абсолютное большинство серых китов, взятых в лагунах и в прибрежной зоне от мыса Наварин до бухты Натальи, оказались неполовозрелыми.

Если признать за половозрелых самок особей размером от 10.3 м и выше, а самцов от 10 м, то неполовозрелых насчитывалось из 19 добытых самцов — 14, а из 37 самок — 22. Недаром на китобойцах Хадырскую лагуну прозвали в шутку «детским садом».

В 1934 г. в селении Опухинском, куда мы ездили за провизией, коряки мне также рассказывали подобные случаи захода серых китов в прибрежные лагуны. Особенно интересный случай произошел осенью 1925 г. В полупресную лагуну р. Ковач, соединенную с морем проливом шириной в 100 м, проник и обмелел кит. Коряки по нему открыли стрельбу, но умертвить его удалось только с помощью лома (!). Подплыв вплотную к неподвижно лежащему зверю, охотники затолкали в его дыхало лом и, вращая последним как рычагом, задушили кита.¹

Местные промышленники связывают этот заход якобы с тем, что кит зашел «обмываться» (очищаться) от паразитов. Приняв во внимание наличие на коже сотен и тысяч китовых вшей *Cyamus scammoni*, умозрительные предположения коряков нам не будут казаться столь уже невероятными, если к тому же принять во внимание резкое различие солёности в опрес-

¹ Кстати отмечу, что таким же методом с помощью весла был «задушен» жителями селения Жупановой (Камчатское море) обмелевший в октябре 1928 г. кашалот.



Фиг. 2. Разделка серого кита на палубе «Алеута». Видна голова. Фот. автора.

ненных лагунах и в море. Для разрешения этого вопроса следует проверить, хотя бы на том же «Алеуте», как действует пресная вода на китовых вшей.

Относительно того, к какой популяции принадлежат серые киты, убитые в окрестностях Хадырской лагуны, то их должно отнести к берингово-азиатскому стаду,¹ кочующему по континентальной зоне Северной Америки.

Такой вывод основан на том, что за 4 года промысла (1933—1936) у восточных берегов Камчатки серые киты совершенно не встречались. Следовательно, к указанным районам они либо спускаются из пролива Беринга, куда приходят по американской континентальной ступени, либо приходят непосредственно от берегов Северной Америки, пересекая мелководную северную часть Берингова моря (первое предположение более вероятно).

А. Г. Томилин.

Из лаборатории зоологии
позвоночных МГУ.

О гнездовании серошеюй поганки (*Podiceps griseigena holboellii* Reinh.) на Еравнинских озерах БМАСР. Распространение серошеюй поганки, и особенно ее восточной формы, изучено у нас далеко неполно. Мензбир (Птицы России, 1918, стр. 13) определяет границы распространения ее в Вост. Сибири «от верхнего течения Лены, низовьев Колымы и Анадырского края на севере до бассейна Амура и Южно-Уссурийского края на юге». Бианки (Фауна России, Птицы, I, стр. 267) считал этот подвид для Забайкалья пролетным.

В летние месяцы 1936 г. зоологическая экспедиция Бурят-Монгольского Пединститута работала на Еравнинских озерах, изучая фауну этих водоемов.

Еравнинские озера представляют собою целую сеть больших и малых, проточных и непроточных водоемов, расположенных в лесостепной полосе Вост. Забайкалья. Географические координаты озер: 52.5—53°5 с. ш. и 111—112°5 в. д. Рекою Холой главные озера соединяются с бассейном р. Витима.

Здесь нам между прочим удалось наблюдать серошеюх поганок, гнездящихся в большом количестве. Отдельных взрослых птиц приходилось встречать на самых различных по величине степных и лесных, заболоченных по берегам, озерах. Выводки молодых стали появляться в конце июля, а в первой половине августа на больших водоемах они собирались в стаи по несколько десятков особей. У всех добытых 7 птиц в желудке находилась тина с примесью хитиновых остатков водяных насекомых.

На наших глазах 14 VIII взрослый самец при нырянии попал в стоящую сеть и был пойман живым, хотя находился в воде около 20 мин.

М. Бакутин.

Массовое появление *Nereis diversicolor* Müll. в Тендровском заливе. *Nereis diversicolor* является довольно распространенной черноморской полихетой.

В Тендровском заливе эта форма встречается в значительных количествах на илистых или заиленных грунтах.

Однако 15 XI 1934 г. нам пришлось наблюдать *Nereis diversicolor* в совершенно иных условиях.

Было туманное утро. В заливе полный штиль. Температура воды равнялась 10° С.

В прибрежной полосе залива, начиная от заплеска и до 1 м глубины, появились в массовых количествах довольно крупные полихеты. Спирально извиваясь, они держались подолгу в поверхностном слое воды. Будучи чем-либо потревожены, они сразу же падали на дно.

Особь, пойманные в это время, оказались гетеронереидными формами *Nereis diversicolor*, достигающими 9—11 см длины.

Часам к 9 туман рассеялся, и проглянуло солнце — нереид не было заметно.

А. Борисенко.

¹ Термин «берингово-азиатское стадо» введен Б. Зенковичем в 1933 г. в его отчете по работе на «Алеуте».

Биологические работы экспедиции «Снеллиуса». Крупная голландская океанографическая экспедиция на специально выстроенном для нее судне «Вильброрд Снеллиус» в 1929—1930 гг. систематически исследовала воды восточной части Индо-Малайского архипелага, т. е. область работ предыдущей общеизвестной голландской же экспедиции на судне «Зибога» (1899—1900). Мы уже имели случай описать общий ход работ, судно и некоторые результаты экспедиции «Снеллиуса» (см. «Известия ГГИ», № 62, 1933 г., стр. 43—45, и «Метеорол. и гидрол.», № 8, 1936 г., стр. 94). Биологические работы в экспедиции «Снеллиуса» в отличие от «Зибоги» носили весьма подчиненный характер. С ними нас знакомит краткий отчет руководителя работ, известного голландского зоолога Н. Boschma.¹ Почти на каждой станции, (а их было около 400) собирался планктон; ряд сборов донного населения на литорали и верхней сублиторали дополняют материал. Самый отчет не содержит почти никаких научных фактов или выводов. Результаты обработки материала в виде статей по отдельным группам будут выходить в журнале «Temminckia», где уже появилась подобная работа Clark'a по бесстебельчатым морским лилиям.² К сожалению, не указаны имена лиц, которым поручена обработка тех или иных групп.

Планктонные сети экспедиции были обычными. Представляет интерес лишь громадная сеть из так наз. страмина длиной в 4 м при диаметре входного отверстия в 1.5 м. Применявшийся «планктонный уловитель» (plankton catcher) Петтерссона при сличении полученных при его помощи количественных планктонных сборов с количеством фосфатов (P_2O_5) в воде, где производился сбор, не дал прямой корреляции и был оставлен. Для непосредственных сборов донного населения на глубинах от 2 до 15 м успешно применялся водолазный шлем (не костюм, а именно шлем), входящий с легкой руки известного Вильяма Бийба в широкое употребление гидробиологов в тропических водах.

Н. И. Тарасов.

Новый журнал по микроскопии и микрофотографии. До последнего времени единственным журналом, специально посвященным микроскопии, является «Zeitschrift für wissenschaft-

liche Mikroskopie und für mikroskopische Technik», ориентировавшийся преимущественно на интересы медиков и биологов. В текущем году швейцарское издательство «Defi» — Traduktion A. G. (Берн) начинает издавать новый международный научный журнал, посвященный микроскопии и микрофотографии (Internationale Fachzeitschrift für die Gesamtgebiete der Mikroskopie und Mikro-Photographie). Руководителем и редактором журнала является С. Элингер (S. Oehlinger — Prag XIX Bubenec-Zelená 7. C.S.R.).

Как видно из редакционного предисловия к вышедшему первому номеру, журнал рассчитан прежде всего на научную разработку вопросов микрофотографии и ее применения в самых разнообразных областях. Особенно интересуют редакцию работы по цветной микрофотографии, а также стереомикрофотография и микрокинематография. Редакция предполагает охватить в своем журнале работы из всех областей медицины, ботаники, зоологии, гидробиологии, минералогии, микрохимии, химии пищевых веществ, металлургии, текстильной и бумажной промышленности и, наконец, судебную микроскопию. Журнал распадается на следующие отделы: общие темы, микроскопия, микрофотография и ее специальные области, из практики микрофотографов, обзоры книг и журналов. Таким образом журнал рассчитан на участие и интересы большого числа научных работников и практиков; такой широкий диапазон, конечно, таит известную опасность.

Пока вышла первая тетрадь журнала, помещенная 15 февраля 1937 г. Она содержит две статьи на общие темы (E. Schild. Участие мелких организмов в построении земной коры, 1; F. G. David. Кристаллизующиеся витамины), одну статью по микроскопии (S. Oehlinger. Микроскопическое исследование мочевых осадков, 1) и ряд статей по микрофотографии (S. Oehlinger. Микрофотография с сохранением естественных тонов; K. Smirous. Цветная микрофотография тонких шлифов в поляризованном свете; F. Nürnberger. Инфракрасная микрофотография; H. Freund. Микроскоп-камера, как микрофотографический аппарат). Кроме того, в вышедшей тетради напечатан ряд мелких заметок и рецензий.

Оформление журнала — на уровне лучших изданий этого типа. Вся тетрадь напечатана на меловой бумаге с прекрасными, в том числе цветными, рисунками.

Появление этого нового журнала будет, конечно, с интересом встречено всеми работниками, применяющими микроскоп в качестве повседневного инструмента в своих специальных работах.

Проф. З. Кацнельсон.

¹ The Snellius Expedition in the eastern part of the Netherlands East-Indies 1929—1930, vol. VI. H. Boschma. Biological data. 1936, Leiden.

² Clark Aust. H. The Unstalked Crinoids of the «Snellius» Exp. «Temminckia», vol. I, 1936.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

В. В. Тугаринов и Н. П. Масалитин. Опыты конденсации водяных паров воздуха. Метеорология и гидрология, 1937, № 1, стр. 72—77.

В этой небольшой статье авторы освещают предварительные результаты своих наблюдений над конденсационными процессами в подземной опытной установке, построенной в Москве.

Уже предварительные выводы убеждают авторов в «грандиозности конденсационных процессов, совершающихся в природе», одновременно устанавливая возможность этих процессов при разнице даже в несколько градусов между температурой внутри установки и температурой окружающего воздуха, что происходит как при высокой, так и невысокой относительной влажности последнего.

Как на особенность конденсационных процессов, следует указать, что максимальное поглощение водяных паров из воздуха происходит в солнечную ясную погоду вечером, а минимальное — в дождь.

В свете еще незавершенных до настоящего времени, несмотря на блестящие лабораторные исследования А. Ф. Лебедева,¹ споров между сторонниками «инфильтрационной» и «конденсационной» теорий образования грунтовых вод, работа авторов принимает особенно ценное значение, так как, повидимому, дает совершенно отчетливое доказательство образования грунтовых вод путем конденсации не в лабораторных, а в природных условиях средних географических широт, вопреки широко распространенному среди исследователей мнению о возможности образования конденсационных вод лишь в районах с большими суточными колебаниями температуры.

Несмотря на все это, реферируемая работа оставляет весьма неблагоприятное впечатление и возбуждает к себе несколько вопросительное отношение вследствие ряда неясностей, поспешности выводов и т. д. Кроме того, обращает

на себя внимание исключительная неполнота материалов, так как из 40 дней наблюдений над опытной конденсационной установкой с 5 VIII по 13 IX 1936 г. приведено описание результатов наблюдений лишь для 5 дней, выбранных по неосвещенным в статье авторов мотивам, хотя значительная часть выводов реферируемой статьи основывается как раз на этих 5 днях наблюдений.

И даже более — элементарная обработка приведенных в статье цифровых материалов по упомянутым пяти дням указывает на противоречие с общеизвестными законами перемещения водяных паров из мест с большей упругостью водяного пара в места с меньшей упругостью, что вытекает из приведенных ниже вычислений.

Как известно, упругость водяного пара в воздухе P_D может быть выражена следующим уравнением:

$$P_D = \frac{\varphi P}{100},$$

где

φ — относительная влажность воздуха в процентах и P — упругость водяного пара в воздухе при его насыщении для заданной температуры t .

Выполненные по этому уравнению вычисления приведены в таблице, где весь цифровой материал взят из реферируемой работы, за исключением значений P и P_D (см. ниже).

Результаты вычислений показывают, что 9 IX, 10 IX и 11 IX упругость водяных паров в конденсационной установке была выше, чем у наружного воздуха, вследствие чего водяные пары должны были бы перемещаться из конденсационной установки к наружному воздуху, а следовательно, ни о какой конденсации водяных паров из воздуха внутри установки не могло быть и речи. Измерения же приращения

Дата наблюдений	Наружный воздух				Воздух внутри конденсационной установки				Прибавка в весе песка за счет конденсации водяных паров воздуха, в г
	t	P	φ	P_D	t	P	φ	P_D	
21 VIII	17	14.5	86	12.5	14	12.0	96	11.5	1.3
31 VIII	13	11.2	93	10.4	13	11.2	89	10.0	1.1
9 IX	10	9.2	90	8.3	13	11.2	91	10.2	2.2
10 IX	9	8.6	83	7.1	12	10.5	74	7.8	2.0
11 IX	10	9.2	55	5.1	11	9.8	73	7.2	2.0

¹ А. Ф. Лебедев. Почвенные и грунтовые воды. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 4 изд., 1936.

в весе песка, являвшегося материалом, на котором происходила конденсация водяных паров из воздуха, указывают, что процесс конденсации в эти дни происходил даже более интенсивно, чем 21 VIII и 31 VIII, т. е. тогда, когда конденсация и была лишь возможна.

9 IX, 10 IX и 11 IX внутри конденсационной установки должны были бы происходить не процессы конденсации водяных паров, а, напротив, процессы испарения воды из песка, т. е. уменьшение его веса, а не приращение в весе.

Авторы не дают абсолютно никакого объяснения этого непонятного явления, заставляя подозревать возможность допущения авторами инструментальных и методических ошибок. К тому же совершенно непонятно указание авторов, что 31 VIII «процессы конденсации водяных паров из воздуха по известным законам не должны были происходить», когда «известные» законы, согласно приведенным выше вычислениям, подтверждают возможность конденсации водяных паров как раз в этот день.

Викт. К. Есипов.

Гистологические реакции фасоли на действие индолилуксусной кислоты (Kraus, E. J., Brown, Nellie A. and Hamner, K. C. *Histological reactions of bean plants to indolacetic acid*. The Botanical Gazette, 1936, Vol. 98, 370—420, 33 fig.)

За последние годы исследование процессов дифференцировки тканей и регенерации сильно оживилось в связи с развитием учения о гормонах. Стало известным немалое число ростовых веществ или же растительных гормонов,¹ выделенных из тела растений или же приготовленных синтетически помимо растений; среди этих веществ надо назвать индолилуксусную кислоту, которая, как показали исследователи (Zimmermann and Wilcoxon, 1935; Cooper, 1935, 1936), стимулирует развитие корней некоторых растений или же вызывает вздутия и опухоли (tumors) (Brown and Gardner, 1936) у фасоли. Авторы реферируемой работы предприняли более подробное исследование гистологических изменений, вызываемых действием индолилуксусной кислоты на фасоль (*Phaseolus vulgaris*). Для опытов было взято до 1500 экземпляров фасоли сорта Red Kidney. Семена прорастивались в цветочных горшках с садовой землей; сеянцы воспитывались при обычных тепличных условиях. Когда растеньице развивалось настолько, что второе междоузлие (между парой листьев с сердцевидной пластинкой и первым сложным листом) достигало длины 1—2 дюймов, а листочки первого сложного листа начинали разворачиваться, производилась операция такого рода: верхушка стебля отрезалась (в расстоянии, примерно, 1 мм книзу от основания черешка сложного листа), а затем поверхность среза покрывалась

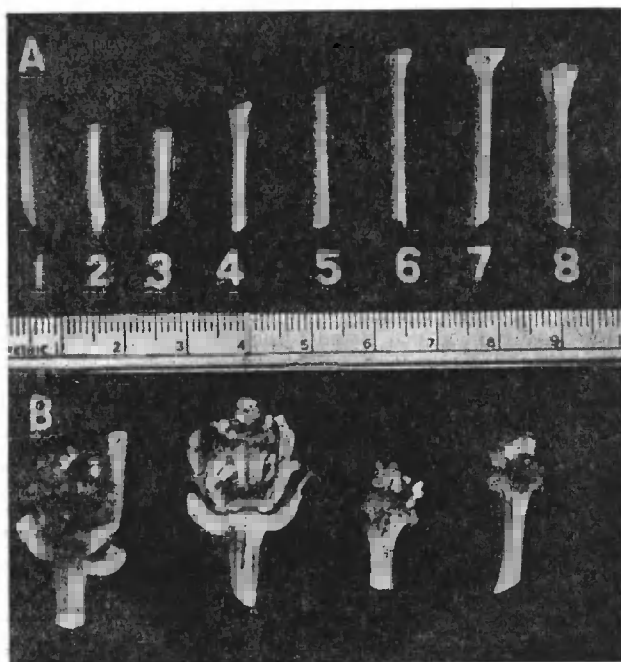
пастой из ланолина с индолилуксусной кислотой (30 мг и.-у. кислоты на 1 г ланолина). В качестве контрольных объектов служили экземпляры с поверхностью среза, покрытой чистым ланолином или же ничем не покрытой. В некоторых случаях опыт производился над пазушными побегами.

Факторы среды (влажность воздуха, температура и пр.) не учитывались точно; соблюдались «по возможности» условия культуры, которые «садовник считал бы хорошими» (стр. 371). Температура не опускалась ниже 18° С. Между результатами опытов, полученными в летних и в осенних экспериментах, наблюдались лишь незначительные различия.

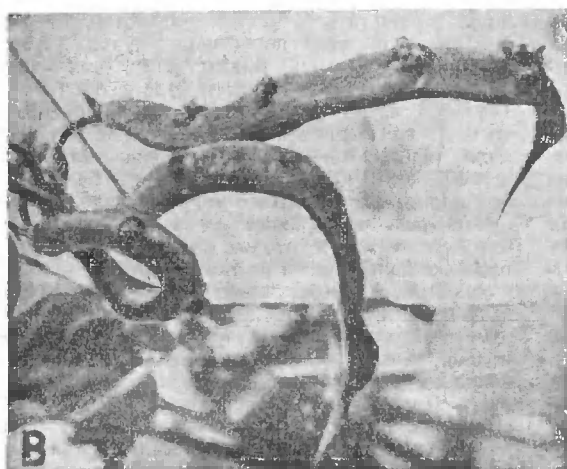
«Во всяком случае, стоило бы повторить опыты в условиях точного контролирования среды» (стр. 372).

Материал для гистологического исследования фиксировался по Навашину, микротомные срезы изготавлялись в 10 μ толщиной. После операции различия между опытными и контрольными растениями становились заметными через 18 часов и затем все более усиливались: у опытных объектов сначала появлялось слабое пожелтение близ оперированного места; к концу первых суток пожелтение распространялось вниз по стеблю, примерно на 0.5 мм, в то же время ребра (расположенные напротив главных проводящих пучков) выступали резче на концевой части стебля; до истечения 30 часов от начала опыта заметно усиливалось пожелтение, особенно в промежутках между ребрами. Верхушка декапитированного стебля быстро вздувалась и к концу вторых суток резко выделялась (фиг. 1А—3); через трое суток поперечник стебля у верхушки был почти в два раза больше, чем на 5—10 мм ниже (фиг. 1А—6), причем вся верхушка стебля приобретала соломенно-желтый оттенок, а покрытая пастой поверхность напоминала по виду конец черенка (побега или корня) с образующимся каллусом. Верхушка стебля продолжала разрастаться, и по прошествии 110—120 часов по всей периферии опухоли, близ линии декапитации, видны были блестящие кончики зачатков корней; вскоре затем (через 144—168 часов от начала опыта) некоторые из них уже выступали над поверхностью опухоли (фиг. 1А—7, 8); «при очень влажной атмосфере эти корни быстро удлиняются и при благоприятных условиях могут неограниченно продолжать рост. Если же атмосфера более или менее суха, некоторые из корней не выступают из поверхностных тканей опухоли, хотя и сохраняются — без дальнейшего удлинения — в течение неопределенного времени; если же атмосфера вокруг них становится насыщенной влагой, или же они приводятся в соприкосновение с какой-либо влажной средой, они могут стать активными и расти в длину» (стр. 372). «Если даже атмосфера остается сухой, опухоль в целом не прекращает роста». «Тканевые массы конусовидной, шаровидной и иных — неправильных и фантастических — форм растут кверху и кнаружи от центральной части, повыше корней (фиг. 1В). Опухоль может достигать 4—5 см в поперечнике» (стр. 373). Что касается контрольных объектов — стеблей декапитиро-

¹ См. статью Н. Г. Холодный, «Проблема химической регуляции морфогенеза и развития растений» (Природа, 1936 г., № 3, стр. 79—92).



Фиг. 1. Последовательные стадии развития опухоли (с указанием времени в часах, протекшего от начала опыта). А1 — тотчас после оперирования (декапитации и покрытия поверхности среза ланолиновой пастой с индолилукусусной кислотой); 2 — через 30 часов; 3 — через 48 часов; 4 — через 66 часов; 6 — через 72 часа; 7 — через 144 часа; 8 — через 168 часов. В — верхушки четырех стеблей по истечении 28 суток после операции. А5 — контрольный объект, через 72 часа после начала опыта.



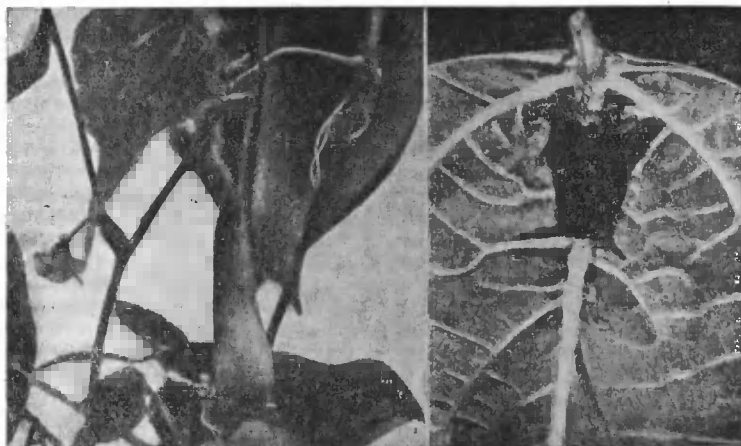
Фиг. 2. Бобы фасоли через 28 дней после того, как они были подвергнуты уколам иглой и места уколов смазаны ланолиновой пастой с индолилукусусной кислотой (несколько уменьшено).

ванных и смазанных по поверхности отреза чистым ланолином, — то они продолжают «медленно» расти в толщину, остаются темнозелеными и через некоторое время образуют — несколько ниже поверхности среза — феллоген. Если же поверхность отреза вовсе не покрывается ланолином, то верхушка стебля может засохнуть, сморщиться и отмереть, или же близ периферии стебля начинается образование каллуса (наплыва), и в результате верхушка покрывается плотной, твердой, слегка морщинистой массой ткани, с опробковевшими стенками клеток в наружных ее слоях; этот каллус образуется главным образом от разрастания флоэмы.

«Ткани жилок и черешки листьев, развивающиеся бобы и другие части растения легко разрастаются и образуют опухоли в случае наложения ланолиновой смеси (ланолина с индолилукусусной кислотой), независимо от того, будет ли эпидермис удален (или надорван) перед смазыванием, или же нет» (стр. 374) (фиг. 2, 3).

Гистологические процессы в опытных объектах изучались на материале, собиравшемся и фиксировавшемся через каждые 6 часов, в период времени от начала опыта и до истечения 7 суток (168 часов). В результате исследования автор приходит к следующим заключениям: клетки кожицы испытывают немногочисленные деления в радиально-продольном направлении и несколько увеличиваются. Клетки коровой паренхимы увеличиваются в объеме, и те из них, которые находятся близ эндодермы, принимают меристематический характер, теряя крахмал и хлоропласты; наружные клетки отмирают; клетки, находящиеся в соседстве с кончиками корней, оттесняются и разрываются; на расстоянии более 5 мм от поверхности, покрытой пастой, клетки коровой паренхимы обнаруживают лишь незначительные гистологические изменения, но на время теряют хлорофилл и крахмал; последние позже вновь появляются.

Чрезвычайно сильно реагируют на индолилукусусную кислоту клетки эндодермы. Вскоре после начала опыта быстро идет деление ядер; затем образуются перегородки во всех направлениях, особенно же — в тангентальном; клетки, образованные таким образом, большей частью дифференцируются в элементы ксилемы и флоэмы или же в крупные, нередко многоядерные паренхиматические клетки, некоторые же из них остаются меристематическими; иные принимают участие в заложении придаточных корней. Напротив проводящих пучков развиваются длинные тяжи сосудистой ткани, которые часто прорывают периферические ткани и появляются



Фиг. 3. А — корни на бобах фасоли через 13 дней после операции (отрезания половины молодого плода и покрытия поверхности отреза ланолиновой пастой с индолилуксусной кислотой). В — корни, образовавшиеся на средней жилке листа фасоли через 18 дней после операции (удаления части пластинки листа с участком этой жилки и местного обмазывания ланолином с индолилуксусной кислотой).

в виде вздутий, расположенных рядами вдоль стебля.

Клетки перицикла, нормально развивающиеся в волокна, не реагируют особенно сильно на действие пасты с индолилуксусной кислотой. Клетки перицикла, находящиеся в состоянии, еще близком к меристематическому, и лежащие близ поверхности, смазанной пастой, увеличиваются в объеме и делятся, но мало растут в длину и слабо утолщают стенки; большей частью они раздавливаются или же смещаются тканями, расположенными вовнутрь от них.

На расстоянии 2—3 мм и более от концевой поверхности стебля клетки перицикла продолжают развиваться так же, как и в контрольных объектах. Клетки паренхимы первичной флоэмы реагируют, в общем, так же, как клетки эндодермы; при образовании апикального венца придаточных корней внешние слои тканей последних образуются клетками, происшедшими от деления клеток паренхимы первичной флоэмы.

Клетки лубяной паренхимы («паренхимы вторичной флоэмы») разрастаются, энергично делятся и образуют большую часть тканей наружной части апикального венца придаточных корней, частично же дифференцируются в клетки паренхимы, пористые трахеиды, ситовидные трубки и сопровождающие клетки. Эта повышенная деятельность лубяной паренхимы убывает по мере удаления от конца стебля быстрее, по сравнению с эндодермой, первичной флоэмой и сердцевинной.

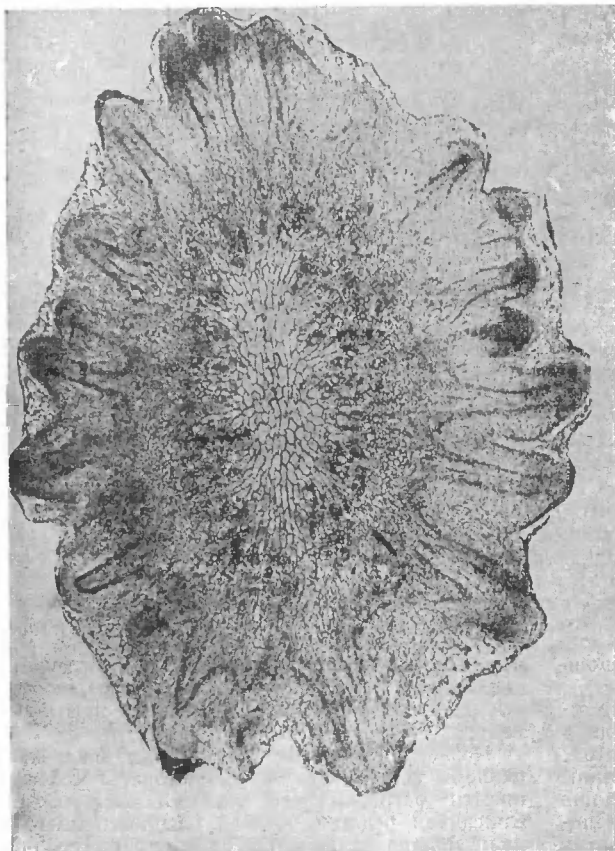
Камбий реагирует в эксперименте несколько слабее, чем эндодерма. Клетки его энергично делятся; образовавшиеся клетки могут в течение значительного времени функционировать как меристематические, вследствие чего образуется широкий пояс меристемы

между теми элементами древесины («вторичной ксилемы») и луба («вторичной флоэмы»), которые дифференцировались до начала эксперимента.

Позже дифференцируются новые элементы ксилемы и флоэмы, между которыми сохраняются островки или полоски меристемы. Описанная реакция камбия распространяется на несколько миллиметров от верхушки стебля, но сходит на-нет в меньшем расстоянии от нее, нежели в случае эндодермы и луба, особенно — флоэмы.

Клетки сердцевины вначале реагируют несколько медленно, но затем проявляют усиленную деятельность, более продолжительную, нежели деятельность коры (за исключением эндодермы). Сначала активизируются клетки сердцевины, примыкающие к элементам метаксилемы и протофлоэмы, а позже — и другие клетки сердцевины; нередко наблюдаются многоядерные клетки. В результате образуются пористые трахеиды (близ элементов первичной ксилемы) и спутанная масса из дифференцированных клеток (трахеидальных тяжей, отдельных сосудистых и флоэмных элементов и крупных паренхимных клеток) и меристемы (в виде тяжей, полосок и гнезд) (фиг. 4). Этот тканевой конгломерат долго разрастается и составляет большую часть верхушечной опухоли, принимающей, как упомянуто выше, разнообразные и причудливые формы.

Клетки паренхимы сердцевинных лучей, «примыкающие к ксилеме», реагируют «почти точно так, как клетки сердцевины, за исключением того, что большая часть их быстрее дифференцируется в пористые трахеиды»; клетки лучей в области флоэмы ведут себя сходно с клетками флоэмной паренхимы; клетки лучей, примыкающие к флоэме (и близ-



Фиг. 4. Верхушка стебля фасоли, декапитированного (под первым сложным листом) и покрытого на поверхности раны ланолиновой пастой с индолилуксусной кислотой — на поперечном срезе в расстоянии около 1.5 мм от поверхности, покрытой пастой. Срез прошел через венец корней. Большая часть тканей коры отмерла и разрушилась; клетки эндодермы сохранились еще в живом состоянии в некоторых местах напротив флоэмы и верх кончиков корней. Сердцевина разрослась, и образованные ею клетки сформировались в широкие трахеиды, сосудистые тяжи и участки меристемы в виде поясов, полос и островков.

кие к ним клетки в перicycle) сильно разрастаются, удлиняются в радиальном направлении, и вместе с фланкирующими их клетками флоэмы образуют в основном придаточные корни, располагающиеся у верхушки пенька (в виде апикального венца): гистогены, камбий и (первичная) ксилема этих корней берут на-

чало, повидимому, из клеток, произведенных клетками лучей. «Наиболее выдающейся чертой стеблей», подвергнутых эксперименту, является «чрезвычайное усиление делений ядер, особенно в клетках близ поверхности», покрытой пастой с индолилуксусной кислотой. «В результате этих делений многие из клеток становятся многоядерными. Позже происходит деление клеток, и образованные клетки могут на долгие сроки оставаться во вполне меристематическом состоянии (highly meristematic)» (стр. 419).

Гистологические изменения, вызываемые наложением ланолиновой пасты с индолилуксусной кислотой, весьма близки к некоторым из изменений в опухолях, причиняемых деятельностью бактерии *Bacterium tumefaciens*.

Что касается контрольных объектов, то декапитированные стебли с поверхностью среза, смазанной ланолином, разрастались лишь слегка; под поверхностью среза формировался слабо развитый феллоген; в клетках коры развивались многочисленные хлоропласты и накапливались значительные запасы крахмала. Если декапитированные стебли предоставлялись самим себе (т. е. если раневая поверхность не покрывалась ланолином или другим веществом), на верхушке появлялся наплыв (каллус), образовывавшийся путем роста, деления и дифференцировки паренхимных клеток флоэмы и луба («первичной и вторичной флоэмы»); в некоторых случаях наблюдалось участие клеток лучей и внешней области сердцевины. У двух из исследованных объектов была констатирована деятельность и эндодермы «очень слабая» по сравнению с тем, что наблюдалось в объектах, подвергнутых действию пасты с индолилуксусной кислотой. «Через некоторое время стенки некоторых из наружных клеток каллуса подвергаются опробковению, другие клетки — дифференцируются в крупные пористые трахеиды или же в элементы флоэмы, иные — остаются крупными паренхимными клетками, а некоторые остаются активно меристематическими». В старых наплывах наблюдаются разбросанные «сосудистые тяжи».

В. Раздорский.

Определитель карантинных сорняков. Под общ. ред. Н. С. Щербиновского. Всес. Н.-И. инст. удобр., агротехн. и агропочвовед. им. К. К. Гедройца. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Москва, 1936, стр. 1—109.

Работа состоит из 51 карты мирового распространения сорняков и текста к ним, в состав которого входят такие разделы: карантинные мероприятия по сорной растительности; распространение по земному шару сорных расте-

ний, имеющих карантинное значение; описание плодов и семян как карантинных, так и намекавшихся для карантина сорных растений с ключом для их определения и технической инструкции по определению засоренности семян. К работе приложен список необходимых оборудований и пособий для карантинных лабораторий.

Внешнее оформление издания и тип его такой же, как недавно вышедший альбом из 150 карт. «Районы распространения важнейших сорных растений в СССР», Москва, 1935.

Появление определителя карантинных сорняков можно приветствовать, так как до сих пор в СССР не имелось ни одного определителя этих растений и даже ни одной сводки в союзном масштабе. Только по одной Украине, поставившей одной из первых во всю глубину проблему изучения адвентивных растений (включая и карантинные объекты), имеется моя работа «Адвентивна рослинність на Україні» (Вісник природознавства, № 5—6, 1928, Харьков). К большому сожалению, ни эта работа, ни ряд других моих работ, напр. «Географічне дослідження рослинності на території залізниць України» (Тр. с.-г. ботаники, т. I, в. 2, 1926, Харьков), «О распространении на Украине *Cyclachaena xanthifolia* Trev.» (Журн. Русск. бот. общ., т. 12, № 1—2, 1927, Ленинград), «Про поширення нових адвентивних рослин на Україні» (Журн. Інстит. ботаніки ВУАН, № 3 (11) 1935, Киев) и др. — авторам определителя карантинных сорняков остались неизвестными. Период мировой, а затем гражданской войны в СССР, когда особенно часты были бесчисленные передвижения транспорта и переброска семенного материала и фуража в различных частях СССР и за границей, в значительной мере способствовали появлению и расселению многочисленных новых адвентивных растений и в том числе карантинных. Сорняковый карантин является самой молодой отраслью советского карантина растений, и юридическое оформление он получил только 17 апреля 1935 г., когда Наркомзем СССР утвердил «Положение о карантине по сорнякам».

Карты составлены Ботаническим институтом Академии Наук СССР в составе бригады из проф. Б. А. Федченко, проф. Р. Ю. Рожевиц, проф. К. В. Каменского, И. Т. Васильченко, В. Л. Некрасовой, С. Г. Горшковой и Е. Г. Боброва. Карты схематические и далеко неполные; напр. свиной *Synodon dactylon* L. встречается в качестве заносного растения значительно севернее, напр. в окрестностях Харькова; *Cyclachaena xanthifolia* Nutt. на Украине значительно шире распространена, она найдена в Каменец-Подольске, в Виннице, Нежине, Лубнах, Харькове, Мариуполе и других местах, распространяясь по железным дорогам; *Ambrosia artemisiifolia* L. найдена во многих местах Украины, напр. в Донецком бассейне, вблизи г. Артемовска (б. Бахмута), в Херсонском районе в ряде мест и др.; *Ambrosia trifida* L. впервые найдена в СССР в Хорловском районе, на юге Днепропетровской области, у с. Дофино; рисовое просо (*Echinochloa oryzicola* Vasing.), сорняк риса, найден в окре-

стностях г. Вознесенска Одесской обл. В тексте к картам в разделе «Распространение по земному шару сорных растений, имеющих карантинное значение», составленном Б. А. Федченко, дается описание 33 видов карантинных сорняков, 18 видов, не вошедших в общесоюзный список, но широко распространенных сорняков, по большей части пришлых (адвентивных). По моему мнению, этот текст составлен неудачно, так как отсутствуют описание растений и рисунки, в то время как многие виды отсутствуют в Определителях растений, которыми пользуются не только любители или агрономы, но и специалисты-ботаники СССР. Так, напр., все описание *Ambrosia artemisiifolia* L. ограничивается такими словами: «однолетнее растение из семейства сложноцветных, достигающее высоты почти 1 м, по общему виду напоминающее полынь. Размножается с помощью ветра плодами, которые образуются в многочисленных корзинках и заключены в затвердевшую обертку», или описание *Cuscuta approximata* Babing на стр. 23: «Паразитное растений из семейства вьюнковых. Биологически не отличается от *C. Epithymum* var. *Trifolii*. Повсюду встречается преимущественно на посевной люцерне». Чем отличить эту повилику от других многочисленных повилик, из описания не видно.

К тексту приложен определитель семян и плодов, но совершенно отсутствует ключ к определению сорных карантинных растений, что является крупным недостатком этой книги.

В заключение остановимся на выбранных растениях. Биологические свойства и экология карантинных сорняков очень слабо освещены в тексте. Пути расселения растений-сорняков, напр. роль железных дорог, почти не освещена. Многие растения, напр. *Cyclachaena xanthifolia* Nutt., на Украине распространяются только по железным дорогам, на более значительных железнодорожных станциях, где продолжительные остановки, разгрузки или скидывается балласт. Вряд ли правильно мнение авторов, что *Matricaria discoidea* D. C. распространилась у нас по всему СССР из б. Петербургского Ботанического сада; по моему мнению, это растение расселилось в качестве адвентивного из Западной Европы и Польши, причем железные дороги были основными путями продвижения этого сорняка. Ширица *Amarantus blitoides* S. Wats. — карантинный сорняк, мусорное растение, а не полевой сорняк. Следует обратить большее внимание на белую ширицу *Amarantus albus* L., которая к нам занесена в конце прошлого столетия, повидимому, из Северной Америки, и широко уже распространилась и распространяется дальше по СССР. Наконец, различные природные зоны СССР имеют специфические карантинные сорняки, которые надо выделить и изучить. Следует подумать и о карантине водных растений, напр. о водяной чуме-злодее (*Elodea canadensis* Michx.).

Проф. М. Котов.

И. С. Матюк. Лиственница и ее значение в народном хозяйстве СССР. Приложение 79-е к «Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции» Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. Институт растениеводства, Лгр., 1936, 60 стр.

Автор разбивает свою полезную работу на следующие основные разделы: 1) качественная характеристика лиственницы, 2) рост и производительность лиственничных насаждений, 3) технические свойства древесины лиственницы и 4) биологические лесоводственные и лесокультурные особенности лиственницы.

*

Ф. И. Мальков. Главнейшие сорняки Туркменской ССР и меры борьбы с ними. Приложение 80-е к «Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции» Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Институт Растениеводства и Наркомзем Туркменской ССР, Хлопковое управление, Лгр., 1936, 48 стр.

После краткого введения автор останавливается на следующих узловых вопросах: на вреде, причиняемом сорняками, биологических особенностях последних, на основных сорняках хлопчатника, люцерны, зерновых культур, чилей и арыков и на мерах борьбы с ними; далее дается описание отдельных главнейших сорняков и указывается на меры борьбы с ними.

Написанная доступным языком, эта книжка полезна не только для агроперсонала и сорняковедов, но и для колхозников.

Г. Ковалевский.

Поль де Крюи. Охотники за микробами. Перевод с английского О. П. Червонского. Предисловие проф. Н. К. Кольцова. Изд. 2-е, 400 стр., с иллюстр., 1936 г., ЦК ВЛКСМ. Ц. 6 р. 50 к.

Рецензируемая книга является вторым русским изданием и переводом с английского книги, насчитывающей несколько изданий. Первое русское издание (тот же переводчик, ред. Л. А. Зильбера) вышло в свет в 1928 г., и в нем не было двух глав: о Т. Смита и В. Риде, опущенных, как говорится в предисловии от редакции, «по обстоятельствам технического характера». Между тем в новом издании проф. Кольцов говорит: «Главы о Теобальде Смите и Вальтере Риде принадлежат к самым увлекательным страницам книги. Трагическая насыщенность этих глав так велика, что от них нельзя оторваться, не дочитав до конца. Поиски капитана Гранта его детьми в известном романе Жюль Верна держат читателя не в большом напряжении, а ведь здесь рассказ о действительной жизни, не выдумка».

Нам приходилось не раз беседовать с учащейся молодежью ВУЗов об этой книге, и те, кто читал ее, отзываются о ней с восторгом. В этом повинен сам автор: гротескное изображение увлекает читателя, и он не может отложить в сторону книги, не дочитав ее всю или какой-нибудь главы до конца. Этот стиль

гротеска в свое время вызвал к автору различное отношение. Одни говорили, что этот стиль «низводит богов на землю»: читатель, созерцающий в ученых богов, видит в них обыкновенных людей, имеющих не только достоинства, но и недостатки таких людей, и тем разрушается уважение к ним, особенно если кто обязан этим ученым своим здоровьем и жизнью. Едва ли такое толкование будет верным. Автор видит в описываемых им лицах живых людей, иногда попадающих в смешное положение, порой спотыкающихся, иногда даже комичных, но все же он в конце книги говорит: «Я люблю всех этих охотников за микробами, начиная со старика Левенгука и кончая Паулем Эрлихом. Я люблю их не только за их открытия и оказанные человечеству великие благодеяния. Нет. Они мне особенно дороги и близки, как живые, чувствующие и страдающие человеческие существа». Этими словами автор снимает с себя вышеприведенное обвинение.

Читая эту книгу, мы шаг за шагом следим за историей развития науки о борьбе с заразными бактериальными и протозойными заболеваниями. Невольно пожалеешь, что автор упустил и не рассказал нам о жизни и деятельности таких охотников за микробами, как французы Лавран, Иерсен и Ш. Николль, русские — Пирогов, Сеченов и Павлов, американец Горгас, англичане Листер, Менсон, Лейшман, Ивенс и Тейлер, немцы Шаудинн, Нохт и Вассерман, южноамериканцы О. Круз, Шагас и Роша-Лима, итальянец Челли, японцы Китазато и Ногуси, или как погибшие на своем «служебном посту» Риккеттс, Каррион и Дёттон. Начиная от «первого охотника за микробами» Левенгука, мы присутствуем как при открытии различных микробов, так и при дерзкой вначале борьбе с ними, борьбе, полной неудач, ошибок, уклонов и, наконец, победе над ними. «Во власти человека искоренить все заразные болезни с лица земного шара», — сказал Пастер, и все описываемые в книге ученые старались, каждый на своем месте, выполнить это.

Настоящее издание книги — очень изящно. Но, к сожалению, в ней встречаются некоторые ошибки. Так, напр., микрометрический винт микроскопа почему-то назван микроскопическим винтом. Оставляют многое желать иллюстрации. Пишущий эти строки, во время своей службы у П. Эрлиха изо дня в день видевший этого великого ученого, крайне недоволен приложенным в книге портретом; уж лучше бы издательство взяло портрет из английского издания. Что же касается изображения Эрлиха, в числе других пяти ученых, помещенных на странице перед книгой, то это будет кто угодно, но только не Эрлих. Портрет Спалланцани гораздо хуже, чем в английском издании. Очень жаль, что издательство не поместило портретов Беринга, Т. Смита, Брюса, Росса и Грасси. Эти портреты можно было взять из книги профессора G. Olpp'a «Hervorragende Tropenärzte in Wort und Bild», 1932.

Проф. В. Л. Якимов.

Поль де Крюн. Борьба со смертью. Пер. с англ. под научной ред. д-ра биол. наук С. Я. Залкинда, с предисл. автора, Изд. «Молодой Гвардии», 1936 г., 361 стр., с рисунками. Ц. 7 р. 50 к.

Мы дали здесь рецензию на первую книгу этого американского автора «Охотники за микробами». Перед нами лежит вторая книга его. Желательно, чтобы в скором времени вышла на русском языке и третья его «К чему сохранять им жизнь?» В настоящей нашей рецензии мы не намерены сравнивать первые две книги, но все же должны сказать, что если первая книга брызжет радостью, весельем человека, удовлетворенного успехами медицины и ветеринарии (Пастер, Т. Смит), если автор в ней не старается скрыть этой радости, то вторая книга написана более спокойно. В «Охотниках за микробами» автор говорит о «столпах науки, не провозиденных корифеях, создателях современной микробиологии», как говорит редактор. Во второй, рецензируемой книге он разбирает болезни, агентов которых открыть не менее, если даже не более (напр. возбудителя сифилиса), трудно, чем открыли их персонажи первой книги. Здесь автор говорит о Соммельвейсе, этом «спасителе матерей», который в первой половине прошлого столетия нашел, каким образом можно бороться с родильной горячкой в госпиталях; о молодом канадском враче Бантинге, почти безо всяких лабораторных средств открывшем инсулин; о Майноте, указавшем на печень, как на средство от злокачественного малокровия; о Спенсере, с громадным трудом нашедшем способ заражения лихорадкой Скалистых гор, выхвачившей из жизни нескольких его сотрудников; о молодой лаборантке мисс Ивенс, которая даже не имела звания ни дипломированного медицинского или ветеринарного врача и, однако, нашедшая «смерть в молоке» открытием, что микроб мальтийской лихорадки людей и микроб эпизоотического аборта крупного рогатого скота являются одним и тем же микробом, и которым, наконец, она сама заразилась; о флегматичном, с презрением относящемся к возможности заразиться какой-либо инфекционной болезнью Мак Кое, работавшем с страшной попугаевой болезнью, которой заразились во время работы несколько сотрудников Гигиенического института в Вашингтоне, из-за которой принуждены были закрыть здание этого института; о великом зоологе Шаудинне (о котором мы говорили в № 2, 1936 г.), нашедшем «бледного чудовища» — возбудителя страшной болезни человечества сифилиса; о Борде — «прорицателе», своими теоретическими работами нашедшем основы, послужившие затем Вассерманну для его знаменитой реакции на сифилис; об австрийском психиатре Вагнер-Яуреке, нашедшем, что высокая температура, эта «дружелюбная лихорадка» (малария), может избавить человека от прогрессивного паралича. Автор также с большим удовольствием говорит об охотнике за светом Финзене, о Роллье, нашедшем благотворное влияние «старого доктора солнца», о Страндберге, применившем впервые «искусственный солнечный свет». Автор с любовью говорит о трудах, борьбе и смерти «на служеб-

ном посту» сотрудников всех этих ученых — Билля Геттингера, Генри Коуена и Мак Клинити, заразившихся и погибших от лихорадки Скалистых гор, Френсиса, заразившегося дважды туляремией и затем бруселлезом; говорит о Шорти, Стоксе и Руфи Джилльберт, заразившихся во время работы с попугаевой болезнью, некоторые и умерли от нее; об Армстронге, тоже заразившемся ею и спасенном сывороткой от переболевших этой болезнью людей; о миссис Седи Карлин, д-рах Хассельтайне и Хектоене, препараторе Миллере, ночном стороже Ленхеме, негре Блеке Уелле и других, заразившихся ею, об очень многих этих самоотверженных «мучениках науки», многие из которых (как, напр., Армстронг) тотчас же, как только выздоравливали от инфекции, снова принимались за исследование последней. Несмотря на разницу положения их в собственно науке и просто в «науке» (как, напр., ночной сторож Ленхем), у всех их была одна черта: то были «энтузиасты науки, фантастики идеи, самозабвенные люди, почти маниаки». Вспомним, что во время попугаевой болезни, разразившейся в Вашингтонском Гигиеническом институте, никто не ушел с своего «поста» за исключением одного лаборанта, который, едва лишь начались эти ужасные дни в институте, «вспомнил, что у него заболела бабушка, или что-то в этом роде». Даже д-р Крамер, не состоявший на службе в институте, а бывший там волонтером, богатым человеком, могущим «удрать от попугаевой болезни хоть на Камчатку», и тот остался в институте. С другой стороны, автору очень часто приходится останавливаться на этой инертности и косности ученых и практических врачей, с которыми приходится сталкиваться пионерам и фанатикам идеи. Здесь он не стесняется называть вещи их прямыми именами. Он, напр., обрушивается на то, что в Америке еще и теперь есть родильная горячка, что скотовладельцы боролись против учения мисс Ивенс об идентичности микробов мальтийской лихорадки и аборта крупного рогатого скота; что даже профессора издевались над Соммельвейсом, учившим, что врач перед входом в акушерскую палату должен мыть руки раствором хлориновой извести; что Финзену немало пришлось бороться за свое лечение светом; что Спенсер находился чуть не перед угрозой разгрома его маленькой лаборатории в Гамилтоне (в Скалистых горах). Редактор перевода в своем предисловии говорит, что «можно думать, что большой темперамент автора в некоторых случаях заставляет его обобщать единичный факт, преувеличивать незначительное происшествие, придать ему принципиальное значение». Пусть это так, но все же это лучше, чем молчать об этом; в этом случае мы должны быть — «финзеновцами»: свет ведь никогда не вредит!

«Я ненавижу мысль о смерти», — говорит автор. Это было в 1931 г., когда ему было 39 лет. И к этой мысли он то тут, то там возвращается. Особенно он об этом много говорит в вводной главе «Пролог». И вот он с любовью следит за своими «борцами со смертью», дерущимися со «стрелками смерти», различными

болезнями, и несмотря на весь свой кажущийся оптимизм, говорит: «все же где-нибудь я найду способ увертываться хотя бы от случайных попаданий этих стрелков». И эту свою уверенность он в первую голову черпает в том положении, что младенцы, рожденные в 1850 г., могли надеяться прожить только до 35 лет, тогда как современные младенцы обладают шансами существовать еще и в 55 лет. Он смеется над теми людьми, которые, будучи здоровы, все же заботятся о своем здоровье, и тотчас же говорит: «и все же... это неверно», «все-таки живое вещество бессмертно», причем указывает на опыт Карреля, 17 лет поддерживавшего культуру сердца цыпленка, и к которому можно присоединить опыты над инфузориями Вудрефа, Калкинса, Метальникова и Галаджиева и др., хотя во всех положениях о различных видах «удлинения жизни» имеется принципиальная разница. Рядом с этим же автор говорит о своем учителе Уарзине, который говорил, что «смерть — неизбежное последствие всякой жизни» и что «смерть начинается в самый миг соединения яйца матери с сперматозоидом отца». «Только в моих детях, — говорит автор, — я могу надеяться жить дальше» и тут же, на следующей строке, он заявляет: «мне нечего возразить, и все же я встаю против ужасной логики Уарзина». И при этом вспоминает слова Перла, который в своей книге «Биология смерти» говорит: «естественная смерть не является неизбежным следствием жизни». «Я делаю это своим девизом». Но, по своей привычке во всем сомневаться, автор опять-таки вслед за этими словами говорит, что этот взятый из книги Перла девиз есть не больше, как проблема отдаленной надежды, но оснований надеяться на продолжение его собственной жизни он в нем не находит. И так, переходя от надежды к отчаянию и от пессимизма к оптимизму, автор, рассказывая об увлекательных «приключениях» своих борцов, «борцов со смертью», говорит: «я надеюсь, что победы борцов со смертью, неукротимость которых будет описана в этой книге, дадут мне относительно долгую жизнь». Все это является, конечно, переживаниями современного интеллигента, запутавшегося в противоречиях капиталистического общества, но все же нельзя не порадоваться здоровой жизнерадостности автора.

В своем «Вместо предисловия», написанном для русского издания этой книги, автор говорит, что «для страдания, несчастья и смерти есть более важная причина, чем микробы, расстройства секреции или пороки конституции. Я знаю, что господствующая причина смерти — бедность». И вот потому-то в его книге имеется, как он сам сознается, «левый уклон». Это «открытая атака на наш экономический строй, в котором господствует доллар». И он старается проводить в своей книге эту мысль, хотя для «среднего» американца слова «капитализм»,

«коммунизм» и даже «социализм» являются еще пугалом.

Книга вышла под научной редакцией доктора биологических наук С. Я. Залкинда. Тем не менее в ней встречаются некоторые недостатки и именно в подстрочных примечаниях редактора. Так, на стр. 220, в статье автора, говорится о гемогрегаринах, а в примечании редактора говорится, что «грегарины — подкласс простейших животных, часто паразитируют у различных позвоночных и беспозвоночных». Во-первых, гемогрегарины и грегарины не одно и то же (гемогрегарины — паразиты красных кровяных телец, а грегарины паразитируют в кишечнике) и, во-вторых, грегарины у позвоночных не паразитируют. Затем на стр. 133 и последующих говорится о древесных клещах. Этого термина в русской литературе не существует, и клещи, к которым относится *Dermacentor andersoni* — переносчик лихорадки Скалистых гор, называются пастбишными клещами. На стр. 294 в подстрочном примечании пустула названа оспенной язвой, тогда как пустула бывает не только при оспе, но и при некоторых других болезнях, и, во-вторых, пустула не язва, а пузырек с гнойным содержимым. На стр. 165 слово «штамм» объяснено, как «разводка, исходная культура микроорганизмов, с которой производится засев для повседневной работы». Редактор забыл, что кроме оригинальных штаммов есть еще пассированные и другие штаммы. На стр. 254 в тексте говорится о реакции Кана на сифилис и в подстрочном примечании указано на страницу 246. Но напрасно мы искали на стр. 246 упоминания о реакции Кана, ее там не было, и мы набрали на него уже на стр. 276. Но все эти обмолвки ничуть, конечно, не вредят книге, и, несомненно, их не будет в следующем издании.

Можно сказать, с уверенностью, что эту книгу с интересом прочтет не только учащаяся молодежь, но и старый ученый не откажется от нее.

Проф. В. Л. Якимов.

Osborn H. F. Proboscidea. I. New York, 1936.

Американским Естественно-Историческим музеем напечатан I том капитальной монографии Осборна, посвященной ископаемым хоботным [XL + 802 стр., 680 рис. и карт в тексте, 1 цветная таблица (фронтиспис)]. I том содержит подробный обзор *Moeritherioidea*, *Deinotherioidea* и *Mastodontoides*. Выход в свет II тома (*Elephantioidea*, дополнения и указатель) намечен в 1937 г. В одном из ближайших номеров «Природы» намечено поместить обстоятельный реферат этого большого труда, тираж которого, к сожалению, ограничен 675 пронумерованными экземплярами.

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ

ПОД ЗНАМЕНЕМ МАРКСИЗМА

Философский и общественно-экономический журнал. Москва.

№ 3, март 1937 г.

И. Сталин. О недостатках партийной работы и мерах ликвидации троцкистских и иных двурушников. (Доклад на Пленуме ЦК ВКП(б) 3 марта 1937 г.) — Заключительное слово тов. Сталина на Пленуме ЦК ВКП(б) 5 марта 1937 г. — В. И. Ленин. О значении воинствующего материализма. — Передовая: К 15-летию статьи В. И. Ленина «О значении воинствующего материализма». — Ф. Горохов. Ленин и исторический материализм. — М. Каммари. Личность в условиях капитализма и социализма. — Б. Кедров. Атомистика Дальтона. — Проф. А. Морозкин. К вопросу о силах инерции. — А. Максимов. О «врожденной» силе инерции. — С. Палатник. Вопросы нервной трофики. — П. Федосеев. Марксизм-ленинизм о борьбе с религией.

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Новая серия. Москва.

Том XV, № 3, 21 IV 1937 г.

Н. Ахиезер и М. Крейн. О наилучшем приближении тригонометрическими суммами дифференцируемых периодических функций. — Г. Хильми. О теории квази-минимальных множеств. — Р. О. Кузьмин. О распределении значений некоторых арифметических функций. — Академик В. Г. Фесенков. Лунные затмения и распределение озона по высоте в земной атмосфере. — Академик В. Г. Фесенков. Бесконечная вселенная и светимость ночного неба. — Н. А. Шишаков. Исследование структуры кварцевого стекла, пущоланов и глин при помощи дифракции электронов. — С. Шубин и А. Смирнов. О рассеянии света электростатическим полем точечного заряда по нелинейной квантовой электродинамике. — Л. И. Беляев. О псевдоекстракции и некоторых специфических свойствах пленок, получаемых этим методом. — М. И. Деметьева, Е. К. Серебрякова и А. В. Фрост. Константы равновесия реакции дегидрогенизации нормальных бутенов до дивинила $h = C_4H_8 \leftrightarrow C_4H_6 + H_2$. — А. С. Сербовский, член-корр. Академии Наук СССР. Анализ аллобаласа хромосомы двумя сигналами. Использование нескольких количественных признаков одновременно. — М. Ф. Терновский. Амфилоидные побегов у гибрида *F₁ Nicotiana tabacum L. × Nicotiana glauca L.* Speg. et Comes. — В. П. Острякова-Варшавер. Большая вошинная моль *Galleria mellonella L.*, как новый объект генетических исследований. — О. Ю. Соболевская и В. С. Буткевич, член-корр. Академии Наук СССР. К вопросу образования лимонной кислоты в листе махорки (*Nicotiana rustica L.*).

Природа № 7

Том XV, № 4, 1 V 1937 г.

В. С. Игнатовский, член-корр. Академии Наук СССР. По поводу лапласовской трансформации. VII. — Академик УАН Г. В. Пфейффер. О возможности присоединения к полной системе нелинейных уравнений линейного уравнения, системы линейных уравнений. — Б. Левитан. Об одном обобщении неравенств С. Н. Бернштейна и Н. Bohr'a. — Г. Н. Неумин. Элементы орбиты кометы Neujmin II из связи ее появлений в 1916 и 1927 гг. — Б. Я. Свешников. О зависимости скорости фотохимических реакций в растворах от концентрации реагирующих компонент. — В. Н. Сукачев, член-корр. Академии Наук СССР, и З. К. Долгая. Об ископаемых растительных остатках и лёссовых породах в связи с их происхождением. — К. А. Власов. О теории десиликации гранитных перматитов. — Е. С. Бурксер, Н. П. Капустин и В. В. Кондогури. Гелий, радий и торий в бериллиевых минералах СССР. — Д. Михлин и П. Колесников. Влияние коллоидов и электролитов на состояние равновесия при энзиматическом синтезе мальтозы. — Д. Я. Вакулин. Некоторые данные о выходе эфирного масла у новой вариации змееголовника *Dracocephalum Moldavica L. v. hexagonum D. Vakulin* в различных образцах. — Е. М. Шепелева. Морфология хромосом некоторых видов картофеля. — Б. С. Мошков. Фотопериодизм и гипотеза о гормонах цветения. — М. Х. Чайлахян и Л. М. Ярковая. Новые факты к обоснованию гормональной теории развития растений. II. — А. Р. Вернер и В. Ф. Альтергот. Об явлении микофагии.

SCIENTIA

Revue internationale de synthèse scientifique, Bologna.

Annes XXXI, Serie : III, Vol. LXI, № CCC—4, 1 IV 1937

P. Servien. Le langage des sciences. Première partie. — E. Segrè. Il nucleo atomico. — A. Abderhalden. Neue Forschungen auf dem Gebiete der Abwehrproteinasen. — P. Masson-Oursel. L'inde a-t-elle fait une psychologie? — R. Petazzoni. La confessione dei peccati: metodo e risultati.

Communications. P. V. Neugebauer. Est-il possible de fixer de façon indubitable la date de la naissance du Christ et celle de sa mort?

Vol. LXI, № CCCI—5, 1 V 1937

P. Servien. Le langage des sciences. Deuxième partie. — F. Vercelli. Onde, sesso e mare interne. — T. Dobzhansky. What is a species? — C. Täuber. Die Früh-Melanesier verbreiten ihre Kultur und Sprache in alle Erdteile. — C. Gini. Authority and the Individual during the different stages of the Evolution of Nations. Second part.

Communications. L. Leplae. Transformation de l'agriculture indigène de Congo par les cultures obligatoires.

NATURE

A Weekly Journal of Science, London.

Vol. 139, 3521, 2, 24 IV 1937

Social Responsibilities of Science. — J. S. G. Personalities in Natural History. — Secret Languages of Ireland. — Bibliography of the Exact Sciences. — F. S. R. Marine Zoo-geography. — Catalytic Reactions. — The International Council of Scientific Unions. — F. J. M. S. The Total Solar Eclipse of June 1937. — Prof. S. Russ. Radium Treatment in Great Britain. — Centenary of the University of Göttingen.

Letters to the Editor. Dr. F. W. Chapman. Atmospheric Disturbances due to Thundercloud Discharges. — Prof. F. A. Paneth and Dr. E. Glückauf. Chemical Detection of Helium formed in Beryllium by Gamma Rays. — Dr. K. Linderstrøm-Lang. Dilatometric Ultra-Micro-Estimation of Peptidase Activity. — Prof. K. B. Williamson and Mahomed Zain. A Presumptive Culicine Host of the Human Malaria Parasites. — Holger Madsen. Biology of a Littoral Mite. — Dr. O. Löwenstein. Effect of Unilateral Elimination of the Horizontal Semicircular Canal in the Pike. — W. F. Hachkovsky and P. G. Strelkov. Anomalous Expansion of Zinc and Cadmium near the Melting Point. — E. Bertl, Prof. R. Fürth, F. Obořil and Dr. K. Sitte. Induced Radioactivity with Neutrons from Slow Deuterons. — J. Bor. A Photo-electric Method for the Measurement of the Optical Constants of Metals. — Dr. H. Rotter. Determination of Vitamin C in the Living Organism. — Dr. William Clayton and James Frederick Morse. Churning for Butter. — Dr. R. S. Cahn and Dr. R. F. Phipers. Reactions caused by «Activated» Alumina. — Dr. Dorothy M. Wrinch. Nature of the Linkages in Proteins. — R. D. Desai, Prof. R. F. Hunter and G. S. Saharia. Isomerism of Derivatives of Cyclohexane. — Prof. Ragnar Granit. The Retinal Centre as an Amplifier of Potential Differences. — Dr. D. Katz and W. Stephenson. Perception of Weight and Elasticity. — Prof. Charles S. Gibson, F. R. S. Scientific Research in Spain.

Distribution and Characteristics of Early Man. — The Biological Station at Barents Sea. — Irradiation of Plants with Neon Light. — Power and Light for North Wales.

Vol. 139, № 3522, 1 V 1937

The Imperial Forest Institute, Oxford. — Prof. E. Mellanby, F. R. S. Application of Medical Science in Tropical Countries. — The Tsetse Fly Problem. — R. Brightman. A Programme for the Social Sciences. — Dr. Brysson Cunningham. Water-Power Developments in the United States. — Sir Albert Seward, F. R. S. The Geological History of the British Maidenhair Tree and its Allies. — The Nottingham Meeting of the British Association.

Letters to the Editor. Prof. H. V. A. Briscoe, P. F. Holt, J. W. Matthews and

P. M. Sanderson. Some New Characteristic Properties of Certain Industrial Dusts. — Dr. A. Brammall and J. G. C. Leech. Hydrolysis of Rock-forming Minerals. — Prof. A. Krogh. Active Absorption of Anions in the Animal Kingdom. — Dr. P. Dunsheath. A Lead Extrusion Phenomenon. — Dr. O. R. Frisch, Dr. H. von Halban, jun., and Jørgen Kogh. A Method of Measuring the Magnetic Moment of Free Neutrons. — Dr. T. Bjerger. Radioactive Neon. — Dr. S. Chandrasekhar. The Cosmological Constants. — Dr. E. J. B. Willey. Sources of Inaccuracies in Spectrographic Research. — Robert McKay. Germination of Oospores of Onion Mildew, *Peronospora Schleideniana* W. G. Sm. — Dr. H. L. H. H. Green. The Technique of Plastic Reconstruction. — Air Raid Precautions. — Dr. John Caldwell; Dr. Kenneth M. Smith. An Airborne Plant Virus.

International Association for Testing Materials. — Heredity versus Environment.

COMPTES RENDUS

hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris, t. 204

№ 11 (16 mars 1937), pp. 829—924

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

M. le Ministre de l'Éducation Nationale adresse ampliation du décret, en date du 6 mars 1937, portant approbation de l'élection que l'Académie a faite de M. Charles Mauquin pour occuper dans la Section de minéralogie la place vacante par le décès de M. F. Wallerant.

Géologie. — Sur la question de l'Ozarkien au Groenland. Lauge Koch.

Physiologie. — Diffusion de l'alcool éthylique chez les animaux marins et hypothèse d'une eau liée. Maurice Nicloux.

Correspondance

Géométrie. — Sur les espaces de Finsler à connexion affine. Mendel Haimovici. Théorie des ensembles. — Ensemble des systèmes finis de points d'un continu. Christian Pauc.

Analyse mathématique. — Sur un problème de Laguerre. Lubomir Tchakaloff. — Sur les matrices non négatives. Maurice Potron.

Théorie des fonctions. — Autour du théorème de Schottky-Landau et de la théorie des familles normales des fonctions. Henri Milloux.

Balistique extérieure. La théorie élémentaire du mouvement gyroscopique des projectiles. Nature de l'approximation. L'effet Magnus. Robert d'Adhémar.

Ionisation. — Sur la grosseur des particules de fumée mises en suspension dans l'air. Quang Te-Tchao.

Magnétisme. — Variation de la susceptibilité magnétique d'une poudre d'hématite

en fonction de la taille des grains. Raymond Chevalier et M-lle Suzanne Mathieu.

Optique cristalline. — Examen et retouche des lames de quartz taillées perpendiculairement à l'axe optique. Roger Servant.

Chimie physique. — Sur la cinétique d'oxydation du cobalt en solution ammoniacale. Marcel Chatelet.

Thermochimie. — Rendements de la combustion des hydrocarbures et valeurs énergétiques des liaisons de leurs atomes. Marcus Brutzus.

Colloïdes. — Nature électrochimique des solutions celluloseuses. M-me Alma Dobry.

Chimie analytique. — Sur une méthode sensible pour la recherche de traces d'éléments de terres rares. Marcel Servigne.

Chimie minérale. — Sur les tétramétaphosphates. Pierre Bonnemant. — Sur le mécanisme de la polymérisation des chlorures de phosphonitrile (Cl_2PN)^x. Armand Marie de Ficquelmont.

Chimie organique. — Sur la nitration des hydrocarbures paraffiniques au moyen du peroxyde d'azote. Thadee Urbanski et Marian Slon. — Influence de quelques composés sur la formation de l'acide cyanhydrique, par oxydation du lévulose ou de l'alloxane, en milieu cupri-ammoniacal. Jacques Parrod.

Géologie. — Le socle précambrien du Groenland méridional. Eugène Wegmann.

Magnétisme terrestre. — Valeurs des éléments magnétiques à la station du Val-Joyeux (Seine-et-Oise) au 1-er janvier 1937. Louis Eblé. — Sur l'aimantation dite permanente des basaltes. Émile Thellier.

Anatomie végétale. — Un nouvel appareil sécréteur à tannoides dans le genre *Eupomatia*. Robert Lemesle.

Physiologie végétale. — Sur le métabolisme azoté au cours de la germination du Lupin (*Lupinus albus* L.), Robert Échevin et Arthur Brunel. — Quelques facteurs de la chute prématurée des fruits chez le Lierre (*Hedera Helix* L.). Roger Ulrich. — Évolution de diverses formes de phosphore chez le Muguet forcé. Robert Quétel.

Cytophysiologie végétale. — Action de la racine sur la survie des cellules isolées de coiffe de *Lupinus albus*. Roger Gautheret.

Chimie végétale. — Le leucaenol, principe défini retiré des graines de *Leucaena glauca* Benth. (Légumineuses Papilionacées). Marcel Mascré.

Embryogénie végétale. Embryogénie des Amarantacées. Développement de l'embryon chez l'*Amarantus retroflexus* L. René Souèges.

Génétique. — Un nouveau cas de dédoublement chromosomique chez un hybride d'*Iris pogocyclus*, *I. Ricardii* Hort. var. *Leverrier* Hort. × *I. Iberica* Hoffm. Marc Simonet. — Hybridation (ou mutation?) chez les Diatomées pélagiques du genre *Rhizosolenia*. Jules Pavillard.

Zoologie. — Sur les conditions physiologiques de l'éclatement et de la déhiscence des spermatophores de quelques Céphalopodes.

Maurice Rose et M-lle M. Hamon. — Sur divers cas d'hermaphroditisme fonctionnel chez l'Oursin *Strongylocentrotus lividus*, M-lle Yvette Neefs.

Physiologie. — Deux cas de névrose expérimentale chez le chien. Wladimir Drabovitch et P. Weger. — Analyse chronaximétrique du mécanisme des actions synergiques et antagonistes dans le domaine du système nerveux autonome. Paul Chauchard.

Biologie. — Aptérisme des Insectes et sélection naturelle. Philippe l'Héritier, M-lle Yvette Neefs et Georges Teissier.

Biologie expérimentale. Sur la détermination morphologique des régénérations de membres chez les Phasmes. Maurice Lecamp.

Chimie biologique. — Influence de traces d'oxygène sur la glycolyse par *Propionibacterium pentosaceum*. M-me Paulette Chaix. — Influence du parasitisme sur l'équilibre minéral des tissus (la sacculine chez le crabe). M-me Andrée Drilhon. — La nature des composés excrémentiels résultant du catabolisme des acides aminés. M-lle Gilberte Mourot.

Sérologie. — L'alexine est-elle un élément corpusculaire? Iwo Lominski.

Microbiologie. — L'influence du jeûne sur la persistance du virus du Typhus murin chez la puce *Xenopsylla cheopis*. Georges Blanc et M. Baltazard.

Médecine expérimentale. — Syndrome rhumatisme ankylosant dans l'avitaminose C partielle. Georges Mouriquand, Henri Tete, Georges Wenger et Paul Viennois.

№ 12 (22 mars 1937), pp. 925—1016

Mémoires et communications

des membres et des correspondants de l'Académie

Géométrie. — Sur une construction du polygone régulier de 17 côtés, due à André-Marie Ampère, d'après des documents conservés dans les Archives de l'Académie des Sciences. Henri Lebesgue.

Physicochimie biologique. — Recherches viscosimétriques sur les solutions des diverses protéines du sérum. Charles Achard, Augustin Boutaric et M-lle Suzanne Thévenet.

Mécanique. — Sur la théorie des oscillations de relaxation. Jules Haag.

Mécanique des fluides. — Quelques remarques sur la théorie tourbillonnaire de l'hélice. Dimitri Riabouchinsky.

Minéralogie appliquée. — Sur les kaolinites activables. Jacques de Lapparent.

Agronomie. — Interêt que présente pour l'agriculture la mesure séparée de l'effet nutritif et de l'effet améliorant d'un apport d'engrais. Henri Lagatu et Louis Maume.

Correspondance

Théorie des nombres. — Séries de puissances à coefficients p-adiques. Claude Chabauty.

Calcul des probabilités. — L'arithmétique des lois de probabilité et les produits finis de lois de Poisson. Paul Lévy.

Analyse mathématique. — Sur la dérivabilité de certaines fonctions représentées par une intégrale. M-lle Britt Ranulac.

Calcul des variations. — Nouvelle démonstration de l'équation d'Euler — Lagrange. Karl Menger.

Théorie des fonctions. — Un théorème relatif aux directions de Borel des fonctions méromorphes d'ordre fini. Chi-Tai Chuang.

Mécanique des fluides. — Méthode approchée de calcul des cellules multiples infinies en courant plan. Albert Tous-saint et Svetopolk Pivko.

Mécanique appliquée. — Classification des combustibles lourds, relation entre le nombre de cétène et le délai d'allumage. Paul Dumanois et Georges Desbrosse.

Astronomie physique. — Variations lumineuses de Nova Lacertae 1936. Henri Grouiller.

Logique. — Sur une forme générale de la définition d'une logique M-lle Paulette Février.

Thermoélasticité. — Sur les actions mécaniques des ondes élastiques thermiques des liquides. Francis Perrin et René Lucas.

Électricité. — Mesures électriques et optiques sur l'illumination de l'hélium dans la décharge de haute fréquence. Jean Roig. — Courbes de potentiel explosif dans le cas d'une ionisation par choc de seconde espèce. Raymond Zouckermann.

Électrochimie. — Méthode d'étude de la corrosion des alliages. Henri Triché. — Sur l'hydrolyse du benzène sulfonate de cuivre. M-lle Marguerite Quintin.

Magnétisme. — La torsion d'un fil de fer ou de nickel facilite les discontinuités d'aimantation en courant alternatif axial. Stefan Procopiu et George Vasiliu.

Optique. — Considérations théoriques sur le photodichroïsme (Effet Weigert). Serge Nikitine.

Radioactivité. — Sur certaines régularités dans les niveaux nucléaires des atomes radioactifs. Salomon Rosenblum et Marcel Guilloit.

Chimie minérale. — Synthèse sous pression des silicates de calcium hydratés. M-lle Jeanne Foret. — Sur l'existence de cupri-périodates cristallisés. Léon Malaprade.

Métallurgie. — Sur la recristallisation d'alliages aluminium — magnésium. R. Michaud et E. Segol.

Chimie organique. — Réduction de l' α -D-glucoseptulose par le Nickel de Raney. M-me Ivonne Khouvine. — Sur l'obtention de la camphorone et de deux dihydrocamphorols stéréoisomères. Raymond Calas. — Sur quelques cas de réduction provoqués par les composés organomagnésiens. Max Mousseron et Robert Granger. — Sur les complexes halogéno-argentobenzoniques. Charles Prévost et Joseph Wiemann.

Pétrographie. — Nouvelles observations sur la thermoluminescence de certaines roches cristallophylliennes. Louis Royer.

Physique du globe. — Origine électronique des bandes de l'azote dans le spectre de l'aurore boréale. Détermination de l'énergie des électrons excitateurs. René Bernard.

Électricité atmosphérique. — Variations de la conductibilité électrique de l'air en fonction de la dépression barométrique, dans le caisson pneumatique. J. Cluzet et P. Ponthus.

Génétique. — Sur la composition élémentaire, comparée de quelques organes floraux. M-me Cécile Sosa-Bourdouil.

Cytologie expérimentale. — Nouvelle technique d'étude *in vitro* des mitoses de maturation de l'ovule des Mammifères. Cas de segmentation parthénogénétique. René Moricard et Pierre de Fonbrune.

Physiologie. — Les acides gras de point de fusion élevé (supérieur à 50°) se montrent-ils producteurs de déséquilibre alimentaire au même titre que les acides gras liquides à la température de l'organisme? Raoul Lecoq.

Biologie marine. — Sur le rôle des Balanés et des Serpuliens dans la salissure des coques de bateaux. René Herpin.

Chimie biologique. — Sur l'oxydation et la fermentation du glucose par *Propionibacterium pentosaceum*. M-me Paulette Chaix. — Sur le pouvoir réducteur des levures vivantes au cours de la fermentation alcoolique. Claude Fromageot et Georges Bost. — Sur la gomme de Canne à sucre. Henri Colin et Henri Belval.

Sérothérapie. — Titrage des sérums antitoxiques. Michel Weinberg et M-lle Maylis Guillaumie.

Chimiothérapie. — Modifications apportées à l'action de l'insuline par addition d'une suspension colloïdale (gélatine). D. Broun.

SCIENCE

A Weekly Journal Devoted to the Advancement of Science and Official Organ of the American Association for the Advancement of Science. New York.

Vol. 85, № 2207, 16 IV 1937

The American Association for the Advancement of Science: Prof. Ross. G. Harrison. Embryology and Its Relations.

Discussion. Prof. Ross Aiken Gortner; H. G. Denham. Cobalt — an Essential Element. — Prof. Pierre Van Rysselberghe. Thermodynamics and the Rates of Coupled or Reversed Reactions. — Dr. Carney Landis and W. A. Hunt. Magnification of Time as a Research Technique in the Study of Behaviour. — Prof. Augusto Bonazzi. Cell Inclusions in Azotobacter chroococcum Beij.

Special Articles. Wade H. Marshall, Clinton N. Woolsey and Dr. Philip Bard. Cortical Representation of Tactile Sensibility as Indicated by Cortical Potentials. — Dr. Ralph W. G. Wyckoff. Quantity Ultracentrifugation with Intense Fields. — Dr. Geo. M. Darrow. Breaking the Rest Period of the Strawberry by Long Days at High Temperatures.

Vol. 85, № 2208, 23 IV 1937

Dr. C. Stuart Gager. Botanic Gardens in Science and Education.

Discussion. Dr. O. F. Cook. Rubber Production from Castilla and Hevea. — Dr. H. Landsberg and J. B. Merritt. Roof Falls in Mines. — Prof. J. T. Sanford. The Oldest American Fossil Echinoid.

Special Articles. S. Robinson, H. T. Edwards and Dr. D. B. Dill. New Records in Human Power. — Dr. Max Bergmann, Joseph S. Fruton and Heinz Pollok. The Differentiation of Pancreatic Trypsins on the Basis of Their Specificities.

Vol. 85, № 2209, 30 IV 1937

Dr. W. V. Houston. The Philosophy of Physics. — Dr. A. E. Kennelly. The URSI Programs of Short-Wave Station WIXAL.

Discussion. Prof. R. H. Mitchell and G. Robert Hall. Sedimentation in a Small Artificial Lake. — Dr. Roy Magruder. A New Color Type in Cabbage. — Hubert W. Frings and Mable S. Frings. A New Insecticide. — Dr. George W. Corner. Anatomical Nomenclature.

Special Articles. Prof. A. C. Giese and Prof. P. M. Leighton. Phosphorescence of Cells and Cell Products. — Dr. John H. Welsh. The Chemoreceptors of Certain Dipterous Larvae. — Prof. Treat B. Johnson. The Discovery and Identification of a New Purine Alkaloid in Tea.

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und Organ der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. 25. Jahrgang. Berlin.

Heft 17, 23 IV 1937

P. Debye, Berlin-Dahlem. Das Kaiser Wilhelm-Institut für Physik. (Mit 1 Figur.) — Rudolf Schenck, Marburg. Über den Chemosmus der Sulfidphosphore. (Mit 2 Figuren.)

Kurze Originalmitteilungen. Hans v. Euler and Heinz Heiwinkel, Stockholm. Enzymatische Inaktivierung der Co-Zymase. F. Schlenk, Stockholm. Säurehydrolyse der Co-Zymase.

Heft 18, 30 IV 1937

P. Jordan, Rostock. Kernkräfte. — G. von Frankenberg, Hannover-Wiesenau. «Umweg-Zweckmäßigkeit» (Paratelie). (Mit 1 Figur.)

Kurze Originalmitteilungen. E. Adler, F. Calvet, H. v. Euler und G. Günther, Stockholm. Phosphorylierung und Oxydoreduktion beim Glucoseabbau im Gehirn. — J. Thewlis, Teddington, Middlesex, England. Über die

doppelte Faserstruktur des menschlichen Zahnschmelzes. — W. J. Schmidt, Giessen. Über die Orientierung der Kristallite im einzelnen Schmelzprisma. (Zur Mittlg. von J. Thewlis.) (Mit 1 Figur.) — H. P. Fink, Berlin-Siemensstadt. Untersuchungen von Lichtbogenkennlinien. — W. Bothe und W. Genntner, Heidelberg. Kernisomerie beim Brom. — Otto Th. Schmidt, Heidelberg. Über den Farbstoff der roten Rübe.

Heft 19, 7 V 1937

Konrad Lorenz, Altenberg. Über die Bildung des Instinkt begriffes.

Kurze Originalmitteilungen. Åke Örstöm, Stockholm. Über den Ammoniakstoffwechsel im Seeigle.

Heft 20, 14 V 1937

R. Mecke, Freiburg, und W. C. G. Baldwin, Heidelberg. Warum erscheinen die Blätter im ultraroten Licht hell? (Mit 5 Figuren.) — Konrad Lorenz, Altenberg. Über die Bildung des Instinkt begriffes. (Fortsetzung.)

Kurze Originalmitteilungen. B. Tamamushi, Tokio. Die Anregung des Leuchtens von 3-Aminophthalsäurehydrazid durch molekularen Sauerstoff und Hämin als Katalysator. — L. Reichel, Karlsruhe. Anthocyane als biologische Wasserstoff-Acceptoren. — H. v. Euler, F. Schlenk und R. Vestin, Stockholm. Adenosin-diphosphorsäure aus Co-Zymase.

REVUE SCIENTIFIQUE

Revue rose illustrée, Paris, 75-e année.

№ 4 (15 avril 1937), pp. 121—160

Le domaine littoral en Afrique Occidentale Française. Par Henry Hubert, inspecteur général du Service météorologique colonial. — L'hérédité du cancer chez la souris. Par J. Mercier, professeur à la Faculté des sciences de Caen. — L'optique électronique et ses premières applications techniques. Par P. Hemardinquer. — Les conséquences sociales de la concentration urbaine. Par Henri Decugis. — La cohérence des attributs. Par Yoland Mayor.

Notes scientifiques: Pascal et le calcul infinitésimal. — L'inversion de Walden. — Les progrès des investigations de structure par rayons X et par rayons électroniques. — Mode d'action des désinfectants. — Recherches récentes sur le photopériodisme.

Actualités techniques et industrielles: L'automobile à ressort de Léonard de Vinci. — Le grand pétrolier «Sheherazade». — Le carburant forestier.

ОБЩАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

АСТРОНОМИЯ

Campana, M. La via Lattea Estratto dall'annuario 1936 del R. Osservatorio Astronomico. Arti grafiche L. Smolars & Nipote-Trieste, 1936, XIV, 9 p. avec ill. — Л. А. Кулик. Вниманию наблюдателей болидов. Академия Наук СССР,

Комиссия по метеоритам при отд. мат. и естеств. наук. Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1937, 22 стр., с илл. Беспл.

ФИЗИКА

Grenet, L. Thermodynamique et métallurgie. Paris et Liège, 1937, 222 p., avec 50 fig. —

Н. П. Кастерин. Обобщение основных уравнений аэродинамики и электродинамики. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1937, 16 стр. Ц. 75 к.

ХИМИЯ]

Меншуткин, Б. Н. Химия и пути ее развития. 352 стр., с 47 рис., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 6 р., пер. 1 р. 50 к. — Труды Юбилейного Менделеевского съезда. Том II, Изд. Акад. Наук СССР, Лгр., 1937, 471 стр., с илл. и фотогр. Ц. 17 р., пер. 2 р.

ГЕОЛОГИЯ

Материалы по геологии и оруднению верховьев Зеравшана. (Таджикско-памирская экспедиция 1934 г. Вып. LXVIII, Мат. эксп.) 108 стр., с 37 рис. и 1 табл., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 4 р. — Научные итоги работ Таджикско-памирской экспедиции. (Геологическая группа) 565 стр., 103 рис., 6 табл. и 3 карты, М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. в пер. 20 р. — Поярков, В. Э. Хайдаркан. Геология и рудоносность. (Таджикско-памирская экспедиция и Союзредметразведка НКТП. Труды ТПЭ, вып. 62. Ведущие месторождения.) 284 стр., с 158 рис. и 24 табл., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 10 р. — Приаральский соляной район. Ч. I, Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1937, 120 стр., 3 л. карт и рис. (Академия Наук СССР. Труды Соляной лаборатории, вып. XII. Всес. Инст. галургии НИС НКТП и Центр. Сол. лаб. НКПП). — Указатель литературы по бору. Составлен Центральной геологической библиотекой Главного Геологического управления НКТП СССР. Отд. отг. из сб. «Большая Эмба», т. I (Ноябрьская сессия 1935 г. Академия Наук СССР). 72 стр., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 2 р.

Минералогия

Г. П. Барсанов. К минералогии Юго-Осетии. Академия Наук СССР. Ломоносовский инст. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1937, 101(2) стр., со схем., 1 вкл. л. карт. Ц. 4 р. — Н. А. Орлов и В. А. Успенский. Минералогия каустобиолитов. Академия Наук СССР. Ломоносовский инст. Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 198 стр. Ц. 6 р. 50 к.; пер. 2 р. — Федоровский, Н. М., проф. Экономическая минералогия СССР. Вып. I. Армянская ССР. (Ломоносовский инст. — Всес. Инст. минеральной сырья.) 248 стр., с 54 фиг., 30 табл. и 5 карт., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 15 р.; пер. 2 р.

Петрография

Труды Петрографического института имени акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, вып. 10, 196 стр. с 63 фиг. и 65 табл., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 9 р.

Физическая география

Н. Л. Корженевский. Исфайрамсай. Оро- гидрография и оледенение. Академия Наук

СССР. Таджикско-памирская экспедиция. Труды, вып. 71, сер. географ., Изд. Акад. Наук СССР, М., 1936, 96 стр., с илл., 2 вкл. л. схем и карт. Ц. 5 р. — Труды Института физической географии. Вып. 23, 160 стр. с 2 карт. и 44 фиг., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. с картами 12 р. — Труды Института физической географии. Вып. 24, 112 стр., с 52 фиг. и 1 карт., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 3 р. 50 к.

Метеорология

Kreutz, W. Agrarmeteorologische Studien über Bestandsklima, über Windschutz und über Transpirationsverhältnisse im Gewächshaus. (Deutsches Reich. Reichsamt für Wetterdienst. Wissenschaftliche Abhandlungen, Band II, № 7.) Berlin, 1937, 42 S., mit 2 Tafeln.

Почвоведение

П. И. Андрианов. Теплота, смачивание и удельная поверхность почв. Физико-агрономический инст. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 76 стр., с илл. Ц. 2 р. 50 к. — Е. Н. Иванова и Н. А. Копосов. Почвы Хибинских тундр. Часть II. Академия Наук СССР. Совет по изучен. произв. сил (СОПС). Сер. Кольская Изд. Акад. Наук СССР, М., 1937, 76 (3) стр., с илл., 1 стр. объявл., 1 вкл. л. карт. Ц. 3 р. 50 к. — Н. В. Павлов и П. Н. Чижилов. Природные условия и проблемы земледелия на юге Большерецкого района Камчатки. Труды Камчатской комплексной экспедиции 1935 г. (Совет по изучению производительных сил (СОПС). Серия Камчатская. Вып. 3.) 212 стр. с 12 фиг., 59 табл. и 3 карт. М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 8 р.; пер. 2 р. — По вопросам фосфатных и калийных удобрений и известкования. (Сборник статей.) Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. Научно-иссл. инст. удобр., агротехн. и агропочв. им. К. К. Гедрыца. Труды Лгр. отд., вып. 45. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 221 (2) стр., с илл. Ц. 6 р. — Проблемы советского почвоведения. Сборник 4-й (Почвенный институт им. В. В. Докучаева.), 178 стр. с 29 фиг., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 6 р. — Н. Н. Руднев и В. Ф. Кобзарь. Борьба с сорной растительностью средствами механизации почвообработки. Всес. Научно-иссл. инст. механизации сельск. хоз-ва. Труды инст. Том V. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 262 стр., с илл. Ц. 10 р. — Труды Комиссии по ирригации. Вып. 7. Почвенно-географические исследования в целях ирригации. Часть I. Материалы к проблеме орошения Нижнего Заволжья. Часть II. Материалы к проблеме орошения Кулундинской степи (Западная Сибирь). Под общей редакцией акад. Л. И. Прасолова. (Почвенный институт им. В. В. Докучаева.) 272 стр. + 3 вклейки, с 33 фиг., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 13 р.

БИОЛОГИЯ

Ботаника

Бондарцева-Монтеверде, В. Н., и Васильевский, К. И. Аскохитоз гороха. (Ботанич. инст. Акад. Наук СССР.) Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1937, 88 стр. Ц. 2 р. — Bartholomew, E. T. Endoxerosis of lemon fruits as affected by the application of different amounts of irrigation water. (Reprinted from *Phytopathology*, December, 1936, Vol. 26, № 12, pp. 1149—1154.) — Bliss, Donald E. Rhizosis, a recently discovered disease of Date Palms. (Reprinted from the Report of the Thirteenth Annual Date Growers' Institute, held in Coachella Valley April 18, 1936, pp. 4—6.) — Винтер, Н. А., и Каминский, Н. Р. Растения для уголков живой природы. (Ботанич. инст. Акад. Наук СССР.) 136 стр., с 17 рис., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР, Ц. 2 р. 50 к. — Воронихин, Н. Н. Грибные и бактериальные болезни цитрусовых. (Ботанич. инст. Академии Наук СССР.) 64 стр., с 24 рис., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР, Ц. 1 р. 75 к. — Вопросы плодоводства. Развитие, породно-сортовое районирование, селекция и агротехника. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Вып. XVIII, часть 4. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 62 (2) стр. Ц. 1 р. 50 к. — В. Е. Воронцов. Культура и переработка розовой герани в СССР. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. Инст. растениеводства. Батумский субтроп. ботанич. сад. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 123 стр. — King, C. J. A method for the control of cotton root rot in the irrigated southwest. (Circular № 425 February 1937, United States Department of agriculture, Washington, D. C.) Pp. 1—9, with ill. — Kylin, H. Anatomie der Rhodophyceen. (Handbuch der Pflanzenanatomie unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner herausgegeben von K. Linsbauer, fortgeführt von G. Tischler und A. Pascher. II. Abteilung. Band VI. 2. Teilband: Algen B. G.) Berlin, 1937, 347 S., mit 252 Textabbildungen. — К. Ф. Костина. Абрикос. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. Инст. растениеводства. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр., 1936, 290 (2) стр., с илл. Ц. 8 р. — Культура винограда. Доклады и постановление III пленума Секции плодо-овощных культур 25—28 янв. 1936 г. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Вып. XXIII, часть 2. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 168 стр., с илл. Ц. 5 р. — Lange, J. S. Studies in the agars of Denmark. Part XI. *Psathyra*, *panaeolus*, *psilocybe*, *gomphidius*, *phylloporus*, *cantharellus*, *schizophyllum*. (Dansk botanisk arkiv angivet of Dansk botanisk forening. Bind 9, № 1.) København, 1936, 42 [7] s. — Lindgren, D. L. and McKenzie, H. L. Atmospheric HCN fumigation for latania scale on avocado fruits. (Paper, № 354, University of California Citrus Experiment Station and Graduate School of Tropical Agriculture, Riverside, California. Pp. 369—376, with ill.) — Munger, T. T. and Morris, W. G. Growth of Douglas fir trees of known

seed source. (United States Department of agriculture. Washington, D. C. December 1936. Technical Bulletin № 537.) 40 p. with ill. — Овес. Под общ. ред. акад. П. Н. Константинова. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Всес. Инст. растениеводства. Госсортсеть. Материалы гос. сортоиспытания за 1924—35 гг. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина Лгр., 1936, 220 стр. Ц. 10 р. — Sanford, S. N. New England Herbs: their preparation and use. New England museum of natural history, 234 Berkeley Street, Boston, Mass. 1937, 55 p. — Систематика, экология и география растений, (Сборник работ.) (Всес. Академия с.-х. наук им. В. И. Ленина. Институт растениеводства. Труды по прикл. бот., генет. и селекц. Серия I, № 2.) Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, Лгр. филиал, 1937, 368 стр., с рис. и карт. Ц. 15 р. — Современные достижения и задачи физиологии растений. Сборник под ред. проф. А. В. Благовещенского, проф. Д. А. Сабинина, проф. А. И. Смирнова и А. П. Щербакова. Вып. I (Труды Московского Дома ученых). Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1937, 154 стр., с фиг. Ц. 3 р. 50 к. — Thomas, W. The distribution and condition of the potassium in a differentially fertilized hagerstown clay loam soil planted to apple trees in cylinders. (Reprinted from *Journal of agricultural research*, vol. 53, № 7, Washington, D. C., October 1, 1936, pp. 533—546.) — Yu, T. F. and Yih, H. T. Notes on the storage and market diseases of fruits — III. (Contribution № 30 from Plant Pathology Laboratory, Botany Department, University of Nanking.) 16 p., with ill. — Физиология корневого питания сахарной свеклы. Том I, вып. 1, под ред. акад. А. С. Бондаренко и засл. деят. науки проф. Лебединцева. (Труды Всес. Научно-исслед. инст. свекловичного полеводства). Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 1935, 121 стр., с рис. Ц. 6 р. — Florentino Vezga. La expedicion botanica. (Biblioteca Aldeana de Colombia.) 1936, 212 p.

Физиология

Совещание по проблеме высшей нервной деятельности, созываемое в связи с первой годовщиной со дня смерти акад. И. П. Павлова 26—28 февраля 1937 (Москва). (Тезисы докладов.) (Акад. Наук СССР. Всесоюзный Инст. экспериментальной медицины им. М. Горького.) Изд. Акад. Наук СССР, М.—Л., 1937, 56 стр., с 1 портр.

Зоология

Болезни молодняка крупного рогатого скота и свиней. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Вып. XIV, Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 118 (2) стр., с диагр. и схем. Ц. 3 р. — Болезни телят. (Сборник статей.) Труды Всес. Инст. эксперимент. ветеринарии. Том XIV, вып. 6. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 168 стр., с илл. Ц. 8 р. 20 к. — Н. К. Верещагин. Опыты акклиматизации нутрии. Азерб. филиал Акад. Наук СССР. Тр. Азерб. филиала XXIX. Зоолог. серия. Изд. Азерб. филиала

Акад. Наук СССР, Баку, 1936, 67 стр., с илл. Ц. 2 р. 50 к. — Итоги научно-исследовательских работ Института гибридизации и акклиматизации животных за 15 лет. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Вып. XI, часть I, Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 160 стр., с илл. Ц. 4 р. 20 к. — Кормление и содержание свиней. В пленум секции животноводства 7—14 марта 1936 г. Труды Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Вып. XXVIII, часть 3. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 148 (3) стр., с илл. Ц. 4 р. Труды Байкальской лимнологической станции. VII. 398 стр., с 40 фиг. и 70 табл., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 16 р.; пер. 2 р. 50 к. — В. Б. Уиглсуорс. Физиология насекомых. Биомедгиз, М., 1937, 146 (2) стр., с илл. Ц. 3 р. — Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Том III, вып. 2. Москиты. Составил П. П. Перфильев. VIII+148 стр. с 111 фиг., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Ц. 5 р.; пер. 2 р. — Fifty-fifth Annual Report of the Fishery Board for Scotland for the Year 1936. (Presented by the Secretary of State for Scotland to Parliament by Command of His Majesty.) Edinburgh, 1937, 92 p., 1 tabl. — Hemming, Fr. Hübner. A bibliographical and systematic account of the entomological works of Jacob Hübner and of the supplements thereto by Carl Geyer Gottfried Franz von Frölich and Gottlieb August Wilhelm Herrich-Schäffer. London, Royal Entomological society of London, 1937, Vol. II, 273 pp. — Hormuzaki, C. r. Über einige bei Sinaia (Rumänien) im August 1936 gesammelte Erebien nebst Beschreibung einer neuen Art. (Fortsetzung.) (Entomologische Rundschau mit Societas entomologica 1937, 15 April, № 27.) — Чернов, С. А. Оппе-

делитель змей, ящериц и черепах Армении. (Биологический институт Армянского филиала Академии Наук СССР.) 56 стр. с 27 рис., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР. Тип. ВКСХУ им. И. В. Сталина. Ц. 2 р.

Паразитология

Материалы по вредителям животноводства и фауне преимущественно Южного Казахстана. Под ред. заслуж. деятеля науки Е. Н. Павловского. (Казахстанский филиал. Вып. 2.) 348 стр., 21 табл. и 100 фиг., М.—Л., 1937. Ц. 10 р., пер. 2 р.

Ветеринария

К. И. Барулин. Половые гормоны и гормональные методы диагностики беременности. Всес. Научно-иссл. инст. коневодства. Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, М., 1937, 200 стр., с илл. Ц. 8 р.

Серия научно-популярная

Коштыянец, Х. С. проф. Повесть из жизни академика И. П. Павлова. (О работах в области физиологии пищеварения.) Советской молодежи посвящает эту книгу автор. [Научно-популярная серия.] 182 стр. с 33 рис., М.—Л., 1937, Изд. Акад. Наук СССР, 17-я фабрика национальной книги ОГИЗа РСФСР треста «Полиграфкнига». Ц. в пер. 3 р. 75 к. — Memoirs of sir Isaac Newton's Life by William Stukeley, M. D., F. R. S. 1752. Being some account of his family and chiefly of the junior part of his life. Edited by A. Hastings White, London, 1936, 86 p., avec ill.

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. 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. 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), 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. Королицкая.

Технический редактор А. Д. Покровский — Ученый корректор А. А. Мирошников.

Обложка работы С. М. Пожарского.

Сдано в набор 20 июня 1937 г. — Подписано к печати 8 сентября 1937 г.

Формат бум. 72×110 см. — 9,5 печ. листов — 16,59 уч.-авт. л. — 69 550 тип. зн. в л. — Тираж 10 000.

Ленгорлит № 3970. — АНИ № 162. — Заказ № 486.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Научно-популярная серия

- БОНЧКОВСКИЙ, Р. Н. **Площади и объемы.** 1937. Объем около 5 печ. л., с чертежами. (В печати.)
- БРЭГГ, В. **О природе вещей.** Изд. 2-е, пер. с англ. П. С. Тартаковского и Б. Н. Финкельштейна. 1937. Объем около 8 печ. л., 112 илл. (В печати.)
- ГОРШКОВ, П. М. **Успехи гравиметрии.** 1936. 122 стр., 37 фиг., 5 табл. Ц. 4 р. 50 к.
- ДАРЛИНГ, Ч. Р. **Капли, их образование и движения.** Три популярных лекции. Пер. с англ. А. Б. Млодзеевского. 1937. Объем около 4 печ. л., с илл. (В печати.)
- КУБЛИЦКИЙ, А. М., и ТОПОРЕЦ, А. С. **Искусственные монокристаллы.** 1935. 36 стр. Ц. 1 р.
- ЛЕВШИН, В. Н. **Светящиеся составы.** 1936. 136 стр., 50 фиг., 18 табл. Ц. 6 р.
- СОЛОВЬЕВ, М. М. **Проблема сапропеля в СССР.** 1932. Ц. 2 р.
- СУМГИН, М. И. **Вечная мерзлота.** Изд. 2-е. 1934. 85 стр., 26 илл. Ц. 1 р.
- ФЛЕММИНГ, Дж. **Волны в воде, воздухе и эфире.** Изд. 2-е, пер. 4-го пересмотр. англ. изд. А. И. Рабиновича, И. Е. Тамма, А. Н. Фрумкина. 1937. Объем около 15 печ. л., с илл. (В печати.)
- ХВОСТИКОВ, И. А. **Свечение ночного неба.** 1937. 10 печ. л. (В печати.)
- Экспедиции Академии Наук 1932 г.** (Научно-популярные очерки.) 1933. 362 стр., 177 фиг., 2 карты. Ц. 8 р.

Книги высылает наложенным платежом Почтово-абонентный сектор Издательства Академии Наук СССР: Москва 9. Проезд Художественного театра, 2.

Проспекты и каталоги — по требованию.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОДОЛЖАЕТСЯ 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. Борисяк (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. Р. 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 общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей 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, юбилей 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“ реферирует 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