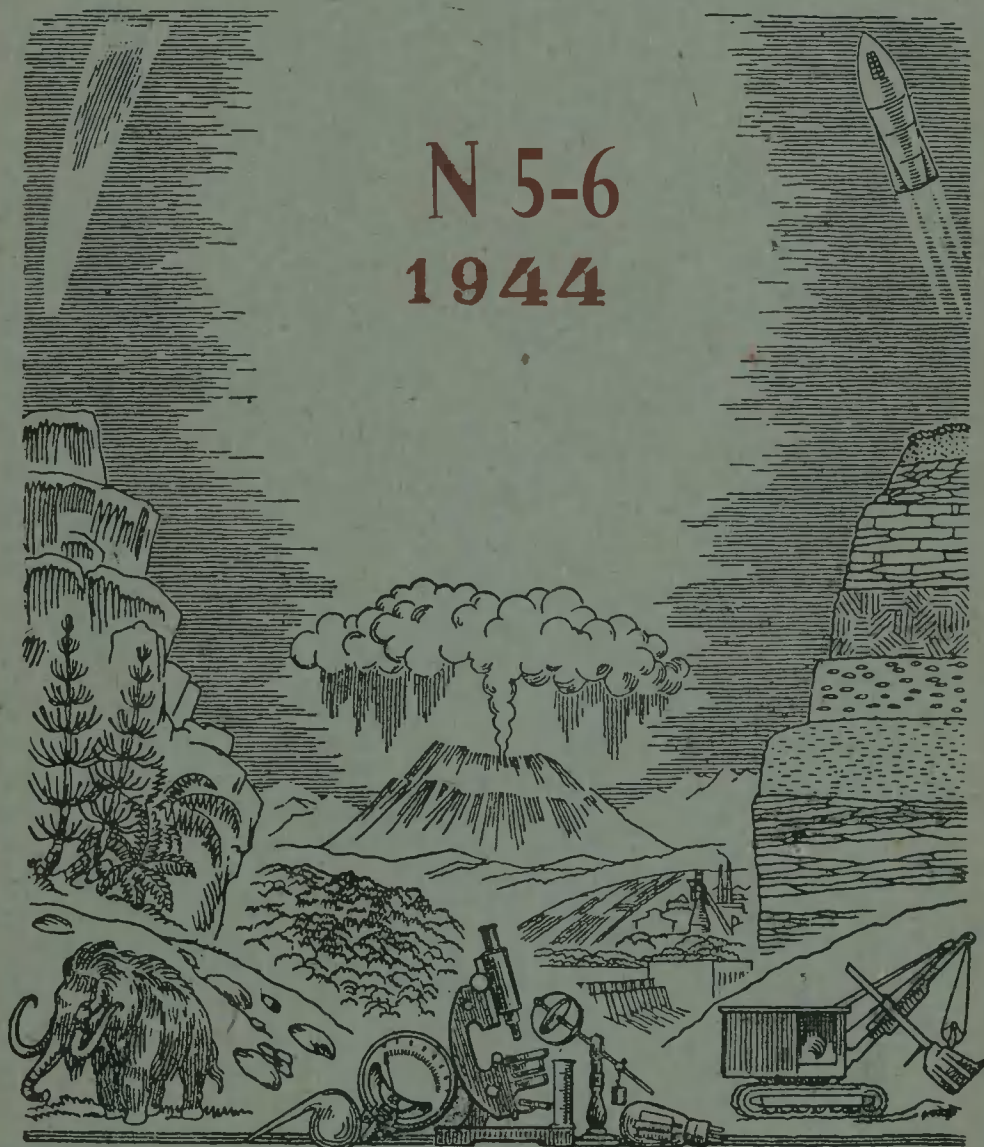


ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
Ж * У * Р * Н * А * Л
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

N 5-6
1944



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

П Р И Р О Д А

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
Ж * У * Р * Н * А * Л
ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 5—6

ГОД ИЗДАНИЯ ТРИДЦАТЬ ТРЕТИЙ

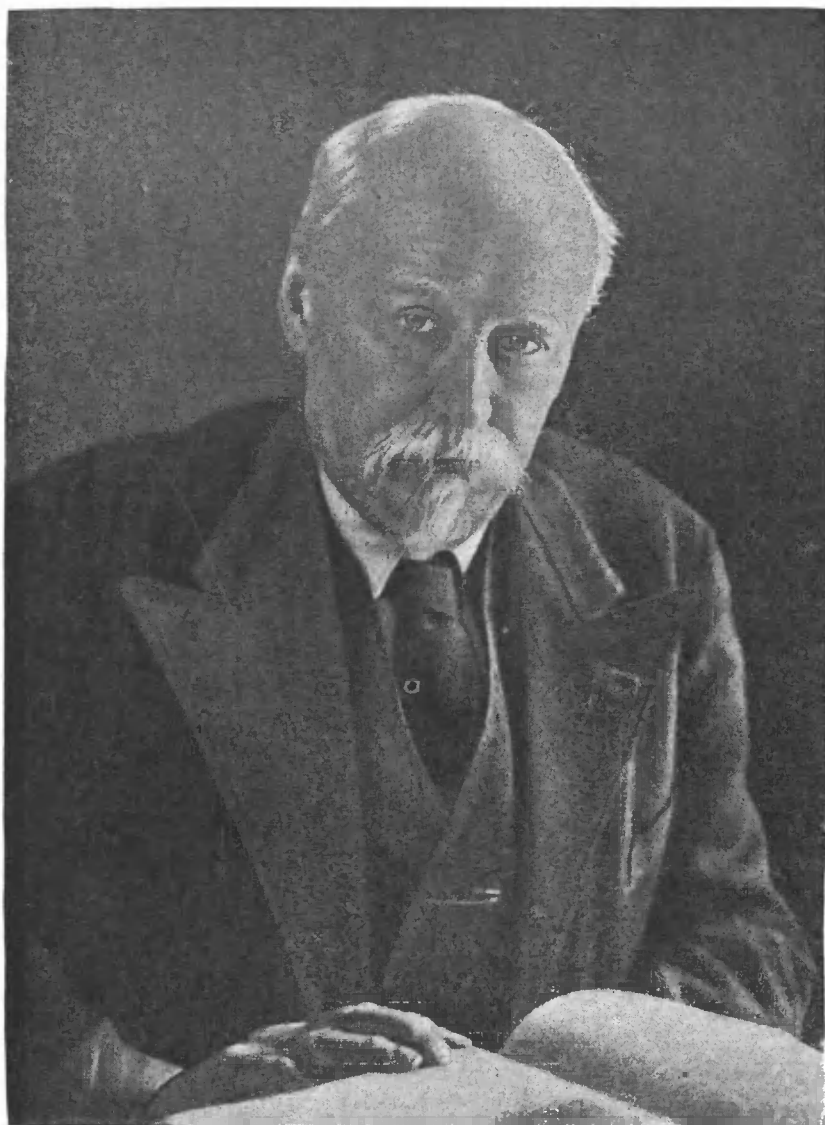
1944

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

	Стр.		Page
Президент Академии Наук СССР. (И правительственные указы и приветствия ко дню семи- десятилетия со дня его рождения)	3	The President of the Academy of Sciences of the USSR. (Greetings to the President in Connection with the 70-th Anniversary of His Birthday)	3
Проф. В. И. Полянский. Проблема вида в ботанике и работы акад. В. Л. Комарова	11	Prof. V. I. Poliansky. The Problem of Species in Botany and the Works of Academician V. L. Komarov	11
Проф. Е. М. Лавренко. Ботанико- географические исследования акад. В. Л. Комарова	22	Prof. E. M. Lavrenko. Acad. V. L. Komarov's Botanical and Geo- graphical Investigations	22
Проф. М. С. Эйгенсон. Некоторые успехи внегалактической астро- номии	29	Prof. M. S. Eigenson. Some Pro- gress of the Extra-Galactical Astronomy	29
Проф. В. П. Калашников. Химия и лекарствоведение	40	Prof. V. P. Kalashnikov. Chemistry and Pharmacology	40
В. С. Трофимов. О величине ал- мазов	48	V. S. Trofimov. About the Size of Diamonds	48
Инженер-капитан Н. И. Тарасов. Биология моря и флот	56	Engineer Captain. N. I. Tarasov. The Biology of the Sea and the Fleet	56
Проф. Н. В. Ермаков. Принцип градиента в биологии	70	Prof. N. V. Ermakov. The Principle of Gradient in Biology.	70
Природные ресурсы СССР		Natural Resources of the USSR	
Проф. М. А. Безбородов. Фарфор из сырых материалов Туркме- нии	79	Prof. M. A. Besborodov. The Porce- lain from raw Materials of Tur- kmania	79
Проф. Л. М. Миропольский. По- лезные ископаемые в Мордов- ской АССР и перспективы их использования	90	Prof. L. M. Miropolsky. The Useful Minerals of ASSR of Mordovia and the Perspectives of their Uti- lisation	90
Естественные науки и строительство СССР		Natural Science and Construction of the USSR	
Д-р биол. н. Н. В. Шипчинский. Углублённое изучение экзотов	96	N. V. Shipchinsky, Dr. Biol. The Profound Study of Exotes	96

	Стр.	Sciencе news	Page
Новости науки			
Астрономия. Присутствие золота на Солнце. — 61 Лебедя, как тройная система. — Астрономический режим района оз. Исхандер-куль	99	Astronomy. The Presence of the Gold on the Sun. — The 61 of Swan as a Triple System. — Astronomical Regime of the Lake Iskander-Kiul Region	99
Химия. Производные нафталина, обладающие активностью витамина К	100	Chemistry. Naphthalene's Derivatives having the Activity of Vitamin K	100
Техника. Новые области применения стекла в Америке	102	Technics. New Sphere of Utilisation of Glass in America.	102
Геология. Деградиационных соляных отложений минеральных озёр	103	Geology. The Degradation of the Ground Salt Sediments of Mineral Lakes	103
Почвоведение. О наличии фосфера фосфатидов в почвах	105	Pedology. On the Presence of Phosphorus Phosphatides in Soils	105
География. Тундровые формы микро-рельефа в Приамурье	107	Geography. The Tundras Forms of the Microrelief in the Region of the Amur . .	107
Биофизика. Новые методы измерений скорости кровообращения	109	Biophysics. New Methods of the Measurements of the Velocity of the Circulation of the Blood	109
Биохимия. Витамин в вирусах. — Пенициллин и цитринин — антибактериальные продукты плесеней. — Действие половых гормонов на шерстный покров. — Антигормоны	110	Biochemistry. Vitamins in Viruses. — Penicillin and Citrinin are Antibacterial Products of Moulds. — The Sexual Hormones Action on the Woolen Cover. — Antihormones	110
Физиология. Селезёнка как депо эритроцитов	113	Physiology. Spleen as a Depot of Eritrocites.	113
Микробиология. Является ли дифтерийный токсин экзотоксином?	114	Microbiology. Is the Toxin of Diphthery an Exotoxin?	114
Медицина. Лечение радиофосфором болезней крови. — Тиамин и шок. — Трихомонады как патогенные агенты	114	Medicine. Treatment of Blood Diseases by Means of Radio-Phosphorus. — Thiamine and Shock. — Trychomonades as the Patogenic Agents.	—
Ботаника. Нитрария и происхождение флоры пустынь.	116	Botany. Nitraria and the Origine of the Flora of Deserts.	116
Зоология. Анемотаксис у дрозофилы. — Древооточек лимнория в Белом море. — Зимние гнезда серых полёвок как показатель численности зверьков.	118	Zoology. Anemotaxis of Drosophyla. — Limnoria lignorum (Rathke) in White Sea. — The Wintry Nests of Microtus arvalis Pall. as an Index of Quantity of these Animals	118
Жизнь институтов и лабораторий		Life of Institutes and Laboratories	
Член-корр. АН СССР В. К. Аркадьев. Электромагнитная теория света и работа Лаборатории им. Максвелла при Московском университете (1919—1944)	123	V. K. Arkadjev, Corresp. Mem. Acad. Sci. The Electromagnetic Theory of Light and the Work of Maxwell's Laboratory of the University of Moskow (1919—1944) . . .	123
Юбилей и даты		Jubilees and Dates	
Проф. Е. М. Лавренко. К 70-летию со дня рождения и 45-летию научной деятельности акад. Б. А. Келлера	127	Prof. E. M. Lavrenko. Acad. B. A. Keller in Connection with the 70th Anniversary of his Birth and the 45th Anniversary of his Scientific Work	127
Проф. В. И. Полянский. К 60-летию акад. Е. Н. Павловского	131	Prof. V. I. Poliansky. Acad. E. N. Pavlovsky in Connection with the 60th Anniversary of his Birth	131
М. Д. Данилов. 25 лет Поволжского лесотехнического института им. А. М. Горького	134	M. D. Danilov. The 25th Anniversary of M. Gorky's Volga Forest-Institute	134
Потери науки		Obituaries	
Проф. Ю. А. Орлов. Памяти академика А. А. Борисяка	138	Prof. J. A. Orlov. In Memoriam A. A. Boryslak, Acad.	138
Проф. Н. А. Крышова. Памяти проф. Г. А. Бонч-Осмоловского	140	Prof. N. A. Krishova. In Memoriam Prof. G. A. Bonch-Osmolovsky	140
Проф. И. В. Палибин. Памяти Чарльза Чемберлена	142	Prof. I. V. Pulybin. In Memoriam Charles Chamberlain	142
Varia		Varia	
Критика и библиография		Book Reviews and Bibliography	
	150		150



В Комаров

УКАЗ

ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

**О ПРИСВОЕНИИ ЗВАНИЯ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА АКАДЕМИКУ
КОМАРОВУ ВЛАДИМИРУ ЛЕОНТЬЕВИЧУ,
ПРЕЗИДЕНТУ АКАДЕМИИ НАУК СССР**

За выдающиеся научные работы, в особенности в области ботаники, и важные заслуги в деле организации советских научных учреждений присвоить звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» президенту Академии наук СССР, академику Комарову Владимиру Леонтьевичу.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР М. КАЛИНИН
Секретарь Президиума Верховного Совета СССР А. ГОРКИН

Москва, Кремль, 13 октября 1944 г.

**ПРЕЗИДЕНТУ АКАДЕМИИ НАУК СССР
академику
ВЛАДИМИРУ ЛЕОНТЬЕВИЧУ
КОМАРОВУ**

Совет Народных Комиссаров Союза ССР приветствует Вас в день Вашего славного 75-летия, как выдающегося учёного и советского общественного деятеля.

Ваша важная роль в развитии науки, в особенности в области ботаники высоко ценится в нашей стране.

В годы Отечественной войны Ваша неутомимая деятельность содействовала организации сил передовой советской науки, служащей своему народу, для дела защиты Родины и разгрома врага.

Совет Народных Комиссаров Союза ССР желает Вам, уважаемый Владимир Леонтьевич, многих лет плодотворной работы.

СОВЕТ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ СОЮЗА ССР

ПРИВЕТСТВИЕ

ОТ ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК СССР

Дорогой Владимир Леонтьевич!

В знаменательный день Вашего 75-летия Академия Наук СССР шлёт Вам, своему любимому руководителю, горячие поздравления.

Ваш юбилей — большой праздник для всех нас, для советской науки, для советского народа, для мировой научной мысли, и нам трудно найти такие сильные и яркие слова, которые выразили бы чувства, наполняющие наши сердца.

Значительны и многообразны, дорогой Владимир Леонтьевич, Ваши заслуги перед Родиной. Вам выпала высокая честь возглавлять Академию Наук в самый серьёзный и ответственный период нашей жизни, и свои трудные и почётные обязанности Вы выполняете с таким блеском и талантом, что Ваша деятельность останется в истории нашей культуры.

Вам принадлежит заслуга объединения учёных разных специальностей вокруг священной и благородной задачи — превращения науки в могучее

средство преобразования жизни на началах свободы, разума и общенародного счастья.

Ваше имя, дорогой Владимир Леонтьевич, неразрывно связано с именами Ваших старых современников — корифеев русского естествознания И. П. Павлова, К. А. Тимирязева и А. П. Карпинского. Вы для нас — живой и яркий символ преемственности великих традиций русской науки.

Ваши многочисленные экспедиции, Ваше неустанный изучение восточной флоры открыли науке десятки новых растений. Ваши монографии стали классическими основами современной ботаники. В то же время Ваши теоретические работы, посвященные видообразованию и другим проблемам эволюционной биологии, конкретизировали и обогатили учение Дарвина.

Ваше имя, Владимир Леонтьевич, известно самым широким кругам практиков-новаторов. В Академии Наук Вы были инициатором таких важных начинаний, как научная помощь в индустриализации районов Советского Союза, соби́рание научных сил для мобилизации ресурсов страны на нужды обороны, поиски новых рудных и энергетических баз для промышленности, комплексные почвоведческие и ботанические исследования для помощи колллективному земледелию и многие другие.

Благодаря Вашим неустанным заботам в ряде национальных республик созданы филиалы Академии, которые уже сыграли выдающуюся роль в развитии национальной культуры. Некоторые из этих филиалов уже преобразованы в Академии Наук национальных республик.

Ваш юбилей — это праздник подлинно передовой науки, которая с энтузиазмом отдаёт свои силы служению народу. Во всей своей деятельности Вы неизменно руководствовались великими идеями и предначертаниями Ленина и Сталина как в своих собственных исследованиях, так и в организации научной работы в СССР. Избранник народа в верховный орган Советского государства, крупный государственный деятель Сталинской эпохи, Вы даёте нам замечательные образцы любви к народу, заботы о его нуждах, преданности Родине и партии Ленина — Сталина.

Всю свою жизнь Вы посвятили высоким идеям демократии и гуманизма. И когда враг посягнул на нашу Родину, в которой эти идеи нашли своё наиболее полное воплощение, Вы со свойственной Вам энергией включились в активную борьбу против фашистских вандалов. Пламенным словом, творческим научным делом Вы внесли немало в арсенал победы. Эта победа сейчас близка. И в годы мирного труда советские учёные по пути, указанному Лениным и Сталиным, пойдут за Вами так же уверенно и с таким же энтузиазмом, как в дни войны, отдавая все свои способности и силы строительству новой жизни.

Примите же, дорогой Владимир Леонтьевич, чувства самой искренней преданности, уважения и любви и позвольте поблагодарить Вас за исключительную теплоту и сердечность, за постоянную поддержку в работе, за мудрые и компетентные советы и за ту атмосферу идейности и душевной теплоты, которую Вы создали в Академии Наук.

Просим Вас, Владимир Леонтьевич, передать наш искренний привет Вашей ближайшей помощнице и жене Надежде Викторовне Комаровой.

Желаем Вам сил, здоровья и долгих лет счастливой и радостной творческой жизни!

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СССР:

академики А. А. Байков, И. П. Бардин, А. А. Богомолец, В. П. Волгин, А. Ф. Иоффе, Л. А. Орбели, Н. Г. Бруевич, А. Н. Бах, В. А. Обручев, Е. С. Варга, И. И. Мещанинов, Э. В. Брицке, А. Я. Вышинский, Н. С. Державин, Т. Д. Лысенко, М. Б. Митин, Н. Я. Мухелишвили, В. Н. Образцов, П. И. Степанов, А. Е. Ферман, Е. А. Чудаков.

В СОВНАРКОМЕ СССР

ОБ ОЗНАМЕНОВАНИИ 75-ЛЕТИЯ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА КОМАРОВА ВЛАДИМИРА ЛЕОНТЬЕВИЧА, ПРЕЗИДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК СССР

В ознаменование 75-летия со дня рождения академика Комарова Владимира Леонтьевича, президента Академии наук СССР, Совет Народных Комиссаров Союза ССР постановил:

1. Одобрить* решение Президиума Академии наук СССР:

а) издать биографию академика Комарова В. Л. и его избранные сочинения;

б) установить в Академии наук СССР премию им. Комарова В. Л. в размере 20 тыс. рублей, присуждаемую ежегодно за лучшие работы в области ботаники.

2. Учредить стипендии имени академика Комарова В. Л.:

а) в Ленинградском государственном

университете для студентов-ботаников на биологическом факультете — 4 стипендии по 400 рублей в месяц каждая;

б) в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова для студентов-ботаников на биологическом факультете — 2 стипендии по 400 рублей в месяц каждая;

в) в Ботаническом институте имени академика Комарова В. Л. Академии наук СССР для аспирантов-докторантов 2 стипендии по 1.300 рублей в месяц каждая.

3. Обязать Наркомпрос РСФСР открыть в Москве детский дом имени академика Комарова В. Л. для детей научных работников, погибших на фронтах Великой Отечественной войны.

Президент Академии Наук СССР

75-летие со дня рождения и 50-летие научной, общественной и педагогической деятельности выдающегося русского учёного, Президента Академии Наук СССР, депутата Верховного Совета СССР, дважды Сталинского лауреата, академика Владимира Леонтьевича Комарова советский народ отмечает как большое событие в научной и всей культурной жизни нашей страны.

Мы празднуем юбилей Владимира Леонтьевича в великие и знаменательные дни решающих побед советского оружия, приближающих час неотвратимой гибели нашего лютого врага — фашистской Германии. В этих победах, продемонстрировавших миру грозное величие нашей боевой техники, гениальность Сталинской стратегии, непоколебимую жизненность советского строя, проявилась и моральная высота, несокрушимая сила духа советских людей, их беззаветная преданность Родине.

Замечательный русский учёный В. Л. Комаров, отдающий весь свой огром-

ный талант исследователя-натуралиста, все свои знания и опыт, всё свое организаторское дарование родной стране и родному народу, олицетворяет в себе эту моральную высоту и силу духа наших людей.

В необычайно блестящей и многообразной научной и общественной деятельности академика В. Л. Комарова нашли своё выражение талантливость, неутомимое и самоотверженное трудолюбие, пламенный патриотизм, свойственные нашему народу. В ней нашли своё выражение высокие и благородные традиции русской науки, умноженные и развитые за годы Советской власти.

*

Более чем полвека отдал Владимир Леонтьевич Комаров изучению русской флоры, и замечательные результаты, достигнутые им, составили эпоху в истории отечественного естествознания.

Главный объект научных исследований В. Л. Комарова — флора Дальнего

Востока. Многие тысячи километров прошёл Владимир Леонтьевич по Манчжурии, Корее и Камчатке для того, чтобы изучить эти огромные и неисследованные пространства. Его работы, посвящённые растительности Дальнего Востока, так велики и значительны, что в науке приобрёл права гражданства термин «комаровский период» в исследовании флоры Дальнего Востока.

Научные работы Владимира Леонтьевича представляют собой блестящий образец критико-систематического анализа флоры северо-восточной Азии. Труды Комарова, отличающиеся огромным богатством эмпирического материала, содержат в себе и важные творческие обобщения. Его концепция основных таксономических единиц вида, расы и разновидности стала основой современной систематики растений. Понимание Комаровым вида как морфолого-генетической единицы, проявляющейся на определённом географическом пространстве, имеет большое теоретическое значение и представляет собой дальнейшее развитие дарвинизма.

Академик Комаров является основоположником географической теории видообразования. Его труды по этим вопросам стали классическими. Владимиру Леонтьевичу Комарову принадлежит около 300 работ и среди них такие капитальные исследования, как «Флора Маньчжурии», «Введение к флорам Китая и Монголии», «Флора полуострова Камчатки», «Введение в изучение растительности Якутии», «Определитель растений Дальневосточного края» и ряд других работ, вошедших в золотой фонд мировой естественно-научной литературы.

Работы В. Л. Комарова дали основание академикам Павлову, Бородину и Насонову ещё в 1920 г. представить его к избранию в действительные члены Академии со следующей мотивировкой: «В. Л. Комаров может считаться одним из деятельнейших, талантливейших и широкообразованнейших в естественно-историческом отношении ботаников наших в области систематики и географии растений вообще и бесспорно является первым авторитетом по флоре Азии».

Отличительная особенность академика Комарова как учёного заключается, во-первых, в том, что он является блестящим продолжателем материалистических традиций русского естествознания. Начиная с Ломоносова, лучшие естествоиспытатели России были поборниками материализма. Сеченов, Мечников, Тимирязев, Павлов, Карпинский — каждый из них на своём материале и в своей области выступал как противник фидеизма и туманных мистических теорий и как сторонник материалистических идей. Учёный огромного теоретического диапазона, Владимир Леонтьевич является талантливейшим продолжателем этих высоких традиций материалистического естествознания.

Академик Комаров неутомимо и последовательно защищал дарвинизм от идеалистических посягательств. «Был пущен в ход целый арсенал явных и обходных средств для борьбы с влиянием Дарвина, — писал он. — Клерикальные профессора и учёные попы (например Вейсман) пытались заменить замечательную теорию собственными измышлениями. Ортогенезы и гетерогенезы посыпались, как из ведра. Пытались обойти Дарвина слева, показывая, что эволюционная теория по существу не революционна и потому недостаточна. Но всё это были, по старой поговорке, — „калифы на час“. Одна теория за другой рушилась, а дарвинизм... так и стоит во всём своём величии, и мы попрежнему только в нём находим правильное объяснение явлений природы и правильное приложение теории к практике».

Но академик Комаров — не просто последователь Дарвина. Его научное творчество — явление самостоятельное и оригинальное.

Сила В. Л. Комарова как учёного заключается в том, что он в своих научных исследованиях опирался на диалектико-материалистическое мировоззрение. Владимир Леонтьевич писал: «Ленин был не только великим вождём и организатором масс, но и гениальнейшим учёным, образцом „мужа науки, смело ведущего борьбу против устаревшей науки и прокладывающего дорогу для новой науки“ (Сталин)».

«В работах Ленина, — писал В. Л.

Комаров, — мы прежде всего находим глубокую разработку общих принципов научного познания. Ленин подчёркивал, что наука только тогда приносит человечеству пользу, когда она даёт объективную, т. е. истинную, картину мира. Вот почему он так энергично боролся против лженаучных философских теорий, которые способны только затуманить мозг исследователей и увести их в дебри мистики и мракобесия.

Книга Ленина „Материализм и эмпириокритицизм“ тем и замечательна, что в ней Владимир Ильич разоблачил мудрёные хитросплетения идеалистов, отрицавших объективность внешнего мира и способность человека познать истинную природу вещей. Ленин показал, что теории подобного рода разоружали учёных и заводили их в безвыходный тупик. Ленин точно так же доказал, что только на путях материалистической философии учёного ожидают плодотворные результаты.

Диалектический материализм — вот та твёрдая почва, на которой может и должна развиваться наука о природе. «Было бы чрезвычайно важно, — указывал он, — использовать методологические и обобщающие замечания К. Маркса и Ф. Энгельса по биологии для того, чтобы дальнейшая работа в области дисциплин этой последней стала на твёрдую почву диалектического материализма и прекратились всевозможные идеалистические искривления, задерживающие общее поступательное движение науки о природе».

Именно на этой твёрдой почве стоял Владимир Леонтьевич Комаров. Идея материальности, объективности и принципиальной познаваемости мира, идея бесконечного и непрерывного развития природы — вот что являлось и является основой теоретических высказываний и практических исследований Владимира Леонтьевича.

Природу В. Л. Комаров рассматривает не статически, а в развитии и в связи с человеческой практикой. Он неоднократно указывал, что человеческая деятельность является мощным фактором воздействия на природу. В этом смысле показательным, что именно В. Л. Комарову принадлежит теория происхождения культурных

растений, согласно которой растения этого рода в диком виде не встречаются и являются продуктом и результатом человеческой деятельности.

Разработка принципов естествознания диалектико-материалистическим методом, широта и смелость теоретических обобщений, базирующихся на огромном эмпирическом материале, — самые замечательные черты в научном творчестве В. Л. Комарова.

Вторая особенность академика Комарова как учёного — это глубокое и принципиальное убеждение в необходимости единства, синтеза теории и практики. Он всем своим существом согласен с Лениным, когда говорит: «Ленин неоднократно подчёркивал, что только та наука сильна, которая опирается на практический опыт и эту практику движет вперёд».

Настоящим учёным Владимир Леонтьевич считает не того, кто отгораживается от живой жизни, от практических потребностей своей страны и своего народа, а того, кто связан тысячами нитей с практической действительностью, кто подчиняет свою научную деятельность благу народа, кто помогает народу строить лучшую жизнь. Здесь В. Л. Комаров точно так же выступает как продолжатель лучших традиций русской науки. Он с чувством гордости констатировал, что «у нас в стране осуществилась ленинская мечта: наука стала поистине общенародным достоянием».

Вот почему в своей исследовательской деятельности Владимир Леонтьевич дал ряд работ, имеющих огромное практическое значение для хозяйства нашей страны. Вот почему он с особенной силой указывал на ту роль, которую призвана сыграть наука в социалистическом обществе.

В свете этого становится понятной и выдающаяся деятельность Владимира Леонтьевича Комарова как организатора науки в СССР. Научно-организационная и научно-исследовательская деятельность В. Л. Комарова составляет единое неразрывное целое.

С именем Комарова связаны важнейшие и знаменательнейшие события в жизни советской Академии Наук. Дореволюционная Академия имела в своих рядах замечательных учёных,

обогативших мировую науку выдающимися открытиями. Однако в целом Академия была узким и замкнутым учреждением, зачастую далёким от живой действительности, оторванным от практических потребностей страны. Только в годы Советской власти Академия превратилась в подлинный штаб отечественной науки, в научный центр государства. Этот исторический поворот осуществлён под непосредственным практическим руководством академика В. Л. Комарова.

Владимир Леонтьевич Комаров выступает как вдохновитель и организатор научных начинаний исключительной важности. Ещё в 1918 г. Владимир Ильич Ленин выдвинул перед Академией Наук программу участия в экономической реконструкции страны, в борьбе за её экономический и культурный подъём, в борьбе за изучение и освоение огромных ресурсов нашей Родины. В разрешении этой исторической задачи Комарову принадлежит главная и ведущая роль. Он принимает руководящее участие в деятельности Совета по изучению производительных сил страны, который имел своей целью реализацию ленинской программы. Под руководством В. Л. Комарова создаётся ряд новых отделений Академии Наук, в частности Отделение технических наук, призванное вместе с другими отделениями помочь стране в её технической реконструкции. Под руководством Комарова в Академии внедряются принципы социалистического планирования научной деятельности, и Академия в целом становится помощником коммунистической партии и советского правительства в деле экономического, оборонного и культурного подъёма нашей страны.

Совершенно исключительны заслуги В. Л. Комарова в развитии науки, создании кадров научных работников в братских национальных республиках. В основу этой организационной деятельности Академии Владимир Леонтьевич положил великие принципы национальной политики Ленина и Сталина.

Инициатива Комарова дала свои прекрасные результаты. С 1933 г. открываются филиалы Академии Наук СССР в Азербайджане, Армении, Гру-

зии, Казахстане, Таджикистане и ряде других национальных республик. Деятельность этих филиалов координируется специальным Советом филиалов и баз Академии Наук СССР, возглавляемым лично В. Л. Комаровым.

Жизнь показала, насколько плодотворным и важным было начинание Комарова. Не прошло и нескольких лет, как филиалы Академии развернулись в крупные научно-исследовательские центры национальных республик. В Грузии, Армении и Узбекистане созданы свои национальные Академии Наук. Филиалы в других национальных республиках уже добились серьёзных достижений в своей научно-исследовательской работе: в стенах этих филиалов работают сотни учёных, воспитываются кадры молодых специалистов из среды местной интеллигенции.

Выступая во время своей недавней поездки по Закавказью перед сотрудниками Азербайджанского филиала Академии Наук в Баку, Владимир Леонтьевич сравнил рост филиалов с ростом и развитием плодовых деревьев. Действительно, Владимир Леонтьевич с внимательной заботливостью садовника возвращает научные кадры в национальных республиках. И в братских республиках ему платят за это горячей любовью.

Огромную научно-исследовательскую и научно-организационную работу В. Л. Комаров сочетает с большой государственной деятельностью. Депутат Верховного Совета СССР, он свои депутатские обязанности выполняет с той же неукоснительной точностью и добросовестностью, с какой ведёт научные исследования. Он получает ежемесячно сотни писем от избирателей и как истый слуга народа в высоком значении этого слова прилагает все усилия к тому, чтобы помочь своим избирателям.

Необходимо указать ещё, что В. Л. Комаров — замечательный педагог. Более 40 лет он ведёт педагогическую работу в Ленинградском государственном университете. Им воспитана блестящая плеяда советских естествоиспытателей. Ему принадлежат прекрасные учебники по ботанике, анатомии и систематике растений, которые выходят многими изданиями.

Заслуги В. Л. Комарова высоко оценены советским народом, партией и правительством. В 1939 г. за выдающуюся научную и общественную деятельность и в связи с 70-летием со дня рождения Владимир Леонтьевич был награждён орденом Ленина, а в 1941 г. за труд «Учение о виде у растений» Совет народных комиссаров СССР удостоил его Сталинской премии первой степени.

В. Л. Комаров — член «National Geographic Society» и «American Academy of Political and Social Sciences».

С особенной широтой и блеском замечательные качества В. Л. Комарова как учёного, как руководителя советских учёных, как государственного деятеля и пламенного советского патриота проявились в годы Великой Отечественной войны, которая оказалась суровым и всесторонним испытанием для каждого советского человека.

С первых дней войны В. Л. Комаров направил всю свою энергию, все свои усилия на то, чтобы перестроить деятельность институтов Академии Наук в соответствии с нуждами фронта.

23 сентября 1941 г. он писал в «Правде»: «Участие в разгроме фашизма — самая благородная и великая задача, которая когда-либо стояла перед наукой, и этой задаче посвящены знания, силы и самая жизнь советских учёных».

Эти слова В. Л. Комарова стали боевым девизом советских учёных.

Программа деятельности Академии Наук в дни Великой Отечественной войны была начертана в известных указаниях товарища Сталина.

В телеграмме на имя Президента Академии Наук СССР В. Л. Комарова товарищ Сталин писал:

«Надеюсь, что Академия Наук СССР возглавит движение новаторов в области науки и производства и станет центром передовой советской науки в развертывающейся борьбе со злейшим врагом нашего народа и всех других свободлюбивых народов — немецким фашизмом».

Правительство Советского Союза выражает уверенность в том, что в суровое время Великой Отечественной войны советского народа против не-

мецких оккупантов Академия Наук СССР, возглавляемая Вами, с честью выполнит свой высокий патриотический долг перед родиной».

Осуществление этой сталинской программы стало целью жизни и деятельности В. Л. Комарова в дни войны. Созданная и возглавляемая им Комиссия по мобилизации ресурсов Урала на нужды обороны (распространившая затем свою деятельность на Западную Сибирь и Казахстан) сыграла выдающуюся роль в превращении Урала в великий арсенал победы. В нескончаемом потоке танков, бронемашин, самолётов, орудий, которыми Сталинский Урал обильно питает наши фронты, — большая доля труда, организаторского умения и таланта Владимира Леонтьевича Комарова. Эта деятельность В. Л. Комарова отмечена вторичным присуждением ему высшей научной награды нашей страны — Сталинской премии первой степени.

В дни войны В. Л. Комаров ведёт также огромную научно-исследовательскую, публицистическую и академическую организационную работу. Практически руководя работой Комиссии по мобилизации ресурсов и выезжая неоднократно на места — в Сибирь, Казахстан, на Урал, Владимир Леонтьевич выступает в печати со статьями, разоблачающими звериную сущность германского фашизма и проникнутыми неугасимой верой в конечное торжество нашего правого дела, он возглавляет работу Совета филиалов и баз и принимает непосредственное участие в дальнейшем развертывании научной деятельности в национальных республиках, лично руководит сессиями Академии Наук и проводит выборы новых действительных членов и членов-корреспондентов Академии Наук СССР.

Нет буквально ни одной отрасли деятельности Академии, в которой не чувствовалась бы направляющая рука В. Л. Комарова. В том, что Академия Наук за годы войны достигла серьёзных результатов в обслуживании интересов фронта, — прямая заслуга В. Л. Комарова.

Не переставая указывать на исключительную важность и необходимость максимального напряжения всех сил советских учёных в дни великой бит-

вы с германским фашизмом, Владимир Леонтьевич в последние годы выдвинул перед Академией Наук СССР новую задачу — включение в работу по восстановлению освобождённых областей СССР. На сентябрьской сессии Академии Наук в 1943 г. он говорил: «Наряду с дальнейшей мобилизацией ресурсов страны мы обязаны теперь же наметить план увлекательной и благородной задачи быстрого восстановления освобождаемых Красной Армией советских районов. Какую более увлекательную задачу можно поставить перед учёным, чем задачу в короткий срок вдохнуть советскую жизнь со всеми её красками в разрушенные фашистскими варварами советские города и сёла? Вернуть радость младенцам, открыть школы детям, приобщить юношей и девушек к науке и культуре, вновь включить в творческую жизнь советских мужчин и женщин; оживить искалеченные машины, зажечь домны, заставить истоптанные немцами колхозные поля давать высокие урожаи, озеленить города и сёла, открыть больницы и амбулатории, реставрировать вузы, лаборатории и институты — вот те задачи, которые не могут быть выполнены без участия советских учёных».

Над разрешением задач, выдвинутых В. Л. Комаровым, деятельно и энергично работает сейчас Академия Наук



Человек исключительного обаяния, душевного благородства и чистоты и вместе с тем строгой требовательности и неутомимого трудолюбия, Владимир Леонтьевич служит для всех учёных советской страны высоким образцом в жизни и работе. Полный творческой энергии, вдохновлённый небывалыми победами Красной Армии, вооружённый сталинскими указаниями, Владимир Леонтьевич ведёт советских учёных к дальнейшим успехам на великом и священном пути служения нашей любимой Родине.

Благородные черты Владимира Леонтьевича Комарова, преданного сына великого советского народа, глубоко и полно выразились в его словах, обращённых к нашим учёным, — словах, которые звучат как торжественная клятва: «Товарищи, будем достойны нашего героического народа и его Красной Армии, отразившей натиск фашистских варваров и несущей им окончательную гибель; будем достойны наших предшественников — великих русских учёных, завещавших нам служение народу, истине и прогрессу до последней минуты жизни. Будем работать так, чтобы потомство с чувством благоговения произносило имена учёных — современников Великой Отечественной войны Советского Союза против мрачных сил фашизма».¹

¹ См.: Вестник АН СССР, № 10, 1944, стр. 7—13.

ПРОБЛЕМА ВИДА В БОТАНИКЕ И РАБОТЫ АКАД. В. Л. КОМАРОВА

Проф. В. И. ПОЛЯНСКИЙ

В биосистематике (и, в частности, в систематике растений), наряду с вопросами, имеющими узко-специальный интерес, есть и ряд проблем общего значения, живо затрагивающих не только учёных, работающих непосредственно в области этой науки, но также и представителей других биологических дисциплин. Такова, в первую очередь, проблема вида. Её огромная общебиологическая значимость определяется прежде всего тем, что проблема эта, как известно, теснейшим образом связана с эволюционным учением. Вопросы видообразования являются существенной составной частью последнего, и неудивительно поэтому, что каждая эволюционная теория обязательно так или иначе касается и понятия вида. Это положение можно было бы иллюстрировать большим количеством примеров, но мы ограничимся здесь только упоминанием имени первого последовательного эволюциониста Ламарка и, конечно, имени величайшего биолога Ч. Дарвина — создателя единственной научной материалистической теории развития органического мира. Последний дал исчерпывающую для своего времени характеристику вида. «Ч. Дарвин, — говорит акад. В. Л. Комаров (1940, стр. 4), — написал о виде не много, но то, что он написал, — самое важное и самое существенное из всего, что до сих пор написано на эту тему».

В настоящее время литература, посвящённая проблеме вида, весьма обширна, но любопытно, что авторами большинства работ на эту тему являются не систематики, а теоретики и экспериментаторы главным образом в области генетики. Последнее, конечно, вполне естественно, ибо вопрос о сущности вида близко затрагивает генетика. Первое, однако, вызывает понятное сожаление. Ведь, для систе-

матика проблема вида не есть лишь вопрос теории, но, вместе с тем, и вопрос практики. Вид для систематика — не только определённый этап эволюционного процесса, но, наряду с этим, и практическая единица исследования. Несомненно поэтому, что каждый систематик не может не выработать в себе того или иного отношения к понятию вида, причём заранее можно предвидеть, что отношение это будет во многом иным, чем отношение генетика... Во всяком случае очевидно, что в разрешении проблемы вида систематики должны сыграть весьма важную роль.

Среди фитосистематиков, внесших особенно ценный вклад в разработку данной проблемы, первое место бесспорно принадлежит главе школы советских флористов акад. В. Л. Комарову. Его удостоенная Сталинской премии книга «Учение о виде у растений» (1940) по глубине философского подхода к проблеме, по оригинальности излагаемых в ней идей, по обширности положенного в её основу фактического материала занимает исключительное место не только в русской, но и в мировой литературе по этому вопросу. Работа эта является как бы тем систематическим *credo*, к которому в результате своей более чем полустолетней деятельности на поприще ботаники пришёл В. Л. Комаров. Она в значительной мере подытоживает весь накопленный им огромный опыт по изучению видов растений в природе, в гербариях и в лаборатории. Представляя собой обобщение личного исследовательского опыта, а также основных достижений мировой науки по данному вопросу, «Учение о виде у растений» В. Л. Комарова, вместе с тем, не является обычной «сводкой» в привычном для нас «академическом» значении этого

слова. Форма этой книги так же оригинальна, как и её содержание. Мы не находим здесь подробного и кропотливого анализа отдельных, иногда и маловажных, работ по проблеме вида, исчерпывающего списка литературы и пр. В. Л. Комаров, очевидно, и не ставит своей задачей обязательно познакомить читателя со всем тем, что писал по вопросу о виде тот или иной автор. Цель книги другая — показать жизнь растительных видов во всём её своеобразии и многогранности и на этом примере вскрыть ту объективную диалектику естественных процессов, отражать которую в своих трудах прежде всего и обязан биолог. В живом увлекательном изложении В. Л. Комарова сложнейшая проблема вида у растений обретает замечательную конкретность, теряет тот оттенок абстрактности и схематизма, который присущ ей в трактовке многих других авторов. Со страниц этой книги на нас глядят не надуманные схемы, а сама жизнь, одну из форм проявления которой и представляет собой явление вида.

В своей концепции вида В. Л. Комаров исходит из идей дарвинизма, весьма высокую оценку которым он, как мы уже отмечали, даёт в рассматриваемой книге. Они, однако, не просто излагаются им, а подвергаются глубокому анализу, являющемуся, в свою очередь, отправной точкой для собственных построений. Ниже мы ещё увидим, в чём конкретно проявляется эта связь между учением о виде В. Л. Комарова и дарвинской трактовкой понятия вида. Сейчас отметим только одно положение, весьма важное для правильного понимания всего дальнейшего. «Самое главное в учении Дарвина о виде,—пишет В. Л. Комаров (1940, стр. 45), — то, что он убедил нас в необходимости смотреть на «особый организм» как на явление, сложившееся исторически и связанное со всем строем окружающей его целостной природы. Мы должны мыслить вид не в отрыве от окружающей среды, а вместе с ней, в её строе, в связи с запросами экономики природы». «...Всё дело... в том, — читаем мы в другом месте (1940, стр. 61), — чтобы дарвиновское понятие об опреде-

лённом месте каждого вида в экономике природы стало из отвлечённого символа методом систематической работы». В претворении этого устремления в практику работы систематика-флориста и заключается, в первую очередь, значение деятельности В. Л. Комарова как ботаника-дарвиниста.

Ниже, говоря о понимании вида В. Л. Комаровым, мы будем иметь в виду главным образом его «Учение о виде у растений». Но прежде всего необходимо кратко напомнить некоторые из высказываний по данному вопросу, имеющиеся в более ранних его исследованиях и подвергшиеся в «Учении о виде» дальнейшей разработке. Уже в этих более старых работах бросается в глаза особенно типичная для В. Л. Комарова тенденция возможно более реально охарактеризовать ту основную систематическую единицу, с которой имеет дело флорист, придать ей максимальную конкретность. Вместе с тем и здесь уже совершенно отчётливо выступает неразрывно связанное с этим стремление в понимании этой единицы выдвинуть на первое место генетический момент. Наконец, являющаяся особой заслугой В. Л. Комарова разработка морфолого-географического метода в систематике и принципа расположения видов в ряды (series) также достаточно полно отражена в этих классических трудах.

Своё отношение к подразделениям вида В. Л. Комаров впервые сформулировал ещё в 1901 году во «Флоре Маньчжурии», где в I томе даётся чрезвычайно интересная характеристика категорий вида, расы, разновидности и формы. Напомним здесь, что понимается автором под именем вида и расы. «Понятие „вида“, — пишет В. Л. Комаров (1901, стр. 75—76), — существенно типового порядка; под словом „вид“ мы подразумеваем наличность определённых, вполне установившихся, твёрдо передаваемых от одного поколения к другому, морфологических черт, общих целому ряду растений, хотя бы и различающихся по другим своим признакам... Понятие вид не означает группы организмов, связанных реально как единое племя, но есть идеальное представление об об-

щем типе, совершенно однородное с логической стороны с понятием „род“. При этом географический фактор (наличие определённого замкнутого ареала распространения) во внимание не принимается. Другое дело раса. «Понятие „раса“ (иначе подвид, *subspecies*) — указывает автор (1901, стр. 76) — уже более реального значения. Словом „раса“ мы обозначаем такие группы неделимых, которые, отличаясь между собой сравнительно не резкими признаками, тем не менее твёрдо передают эти признаки от поколения к поколению. В то время как со словом „вид“ мы соединяем преимущественно представление о внешнем виде, о форме растения, т. е. придаём ему почти исключительно морфологическое значение, хотя незаметно для нас в основе этого значения и лежат физиологические свойства, со словом „раса“ мы соединяем преимущественно понятие о генетической связи между неделимыми данной группы растительных индивидуумов и о способности их твёрдо и неизменно передавать наследственные черты. Иначе слову „раса“ мы придаём главным образом физиологическое значение...». В противоположность виду, представляющему собой не столько наименование конкретного явления природы, сколько известное логическое отвлечение, абстрактное обобщение, раса есть нечто вполне конкретное. «... Раса обнимает собою всех индивидуумов, связанных племенным родством и соответствующих определённой географической территории» (1901, стр. 82). Поэтому единицей при флористических исследованиях, по мнению В. Л. Комарова, должен являться не «вид», как отвлечённое типовое понятие, а именно «раса», как вполне реальная генетическая группа. Эта же мысль неоднократно высказывалась автором и впоследствии, причём, однако, термин «вид» применяется по отношению к «расе». «... Я считаю видом, — читаем мы во «Флоре полуострова Камчатки» (1927, стр. 39), — каждый комплекс организмов, морфология которых позволяет судить об их географическом распространении». «... Я признаю существование у растений племенной жизни, и активной

единицей таковой жизни считаю племя, ограниченное замкнутой географической территорией» (1927, стр. 39). Таким образом, понятие вида может трактоваться двояко — морфологически, как тип, и генетически, как племя, причём В. Л. Комаров решительно склоняется в пользу второй трактовки. «Чисто морфологическое понятие о виде, как модели или типе, — пишет он в своей статье «Видообразование» (1912, стр. 521), — разумеется, является абстракцией и при попытке перенести его на живую природу легко переходит в отрицание самого вида. Наоборот, биология и физиология вида приводят нас к такому взгляду на вид, при котором в основе этого понятия лежит понятие о племени, о разросшейся и твёрдо установившейся расе, или даже просто семье особей».

Дальнейшее развитие этих идей мы находим в книге «Учение о виде у растений», где понятие вида охарактеризовано особенно полно и рельефно во всей своей конкретности. В чём наиболее типичные черты этого учения? Отправным пунктом, из которого исходит В. Л. Комаров в своей концепции вида, как она изложена в рассматриваемой книге, является растительный индивидуум. Эта весьма характерная постановка вопроса приводит к очень важным следствиям, позволяя гораздо более определённо, чем это имеет место обычно, представить себе развитие и жизнь вида. «...Трудно отразить в систематике внутривидовой процесс,—пишет здесь В. Л. Комаров (1940, стр. 116), — если исходить из принципа деления вида на разновидности. Следует идти от гипотетической хотя бы, первичной особи и проследить характер её размножения и судьбу потомства, выявляя происхождение и последующее нарастание этого потомства. Тогда только мы и оценим принцип расхождения признаков и сможем констатировать процесс дробления вида на подчинённые ему группы». «Как мы представляем себе жизнь вида?» — спрашивает автор в другом месте (1940, стр. 36) и отвечает: «Это есть в основном процесс размножения; при благоприятных условиях вместе с тем и процесс расселения. При расселении

теряется как однородность внешней среды, так и однородность нисходящих поколений». Своеобразные проявления жизни вида, не сводимой на жизнь составляющих его особей, не должны, однако, заслонять собой в глазах исследователя вопроса о его происхождении. Напротив, понять их мы можем, только постоянно имея в виду, что вид — говоря словами В. Л. Комарова (1940, стр. 204) — есть «...обособленный в порядке эволюции отдельный организм». Вид, для автора, не что иное, как осуществляемая через процесс размножения определённая повторяемость поколений; вид — как мы уже указывали — есть племя. Но, являясь таковым, он, с другой стороны, может быть в то же время охарактеризован и как однородное население, развивающееся в данных условиях среды и занимающее в экономике природы вполне определённое место. Не трудно увидеть, насколько большое значение имеет подобная трактовка вида. Представление о нём, как об этапе эволюционного процесса, получает здесь своё чёткое выражение и из общего декларативного утверждения превращается в нечто вполне конкретное и доступное нашему изучению.

Развиваясь во времени, каждый вид, вместе с тем, развивается и в пространстве. «...Вид во времени может быть иллюстрирован достаточно полно лишь в сопоставлении с видом в пространстве...» (1940, стр. 151). Отсюда ясно, сколь важным в характеристике вида и в изучении этого явления природы должен быть географический фактор. Признание этого положения — как мы уже отчасти и видели выше — красной нитью проходит через все основные флористические работы В. Л. Комарова. «Думается..., что чисто морфологического процесса, не сопровождаемого экологическим или географическим расслоением, — пишет В. Л. Комаров (1940, стр. 116), — просто не бывает». Исходя из этого убеждения, В. Л. Комаров и разработал морфолого-географический метод в систематике, ещё ранее обоснованный главным образом Р. Веттштейном и обозначаемый иногда как метод Веттштейна-Ко-

марова. Однако, если у Веттштейна морфолого-географический метод был тесно связан с ламаркистской трактовкой эволюционного процесса, то в трудах В. Л. Комарова этот ламаркизм постепенно преодолевался, и в настоящее время в работах советских систематиков — В. Л. Комарова и его школы — он может считаться изжитым. Этот метод даёт совершенно объективный критерий для различения видов, что, как известно, нередко, особенно в группах, которые только ещё дифференцируются, представляет значительные трудности. Таким критерием является наличие самостоятельного ареала распространения. «...Во всех спорных случаях, — указывает В. Л. Комаров (1940, стр. 60), — когда морфологический анализ не даёт полной уверенности в самостоятельности вида, в том, разновидность перед нами или вид, можно решить вопрос объективно, установив соответствует ли растение с теми или другими признаками особому ареалу или нет».

Другое важное следствие из концепции вида В. Л. Комарова — представление о неравноценности разных видов. Как справедливо подчёркивает автор (1940, стр. 46), это положение было уже с полной очевидностью вскрыто Дарвином. У Комарова эта мысль получает дальнейшую разработку и находит себе блестящие иллюстрации на многочисленных и разнообразных примерах. «Вид не равен виду, — пишет В. Л. Комаров (1940, стр. 194), — значение каждого — дело специального исследования». Неравноценность видов есть непосредственный результат их объективного существования в природе не как застывших сущностей, а как определённых этапов исторического процесса развития, ибо этапы эти могут быть в разных случаях неодинаковыми. Виды различаются между собой во многих отношениях. Наряду с видами, резко обособленными и относительно постоянными, существуют виды, сильно изменчивые, причём изменчивость эта может быть обусловлена разнообразными причинами. Есть виды, находящиеся в периоде развития и в периоде угасания. Различно и время возник-

новения видов — мы знаем современные виды, ведущие своё начало, вероятно, ещё с верхнемеловой эпохи (гинкго — *Ginkgo biloba*), третичные, ледниковые и послеледниковые виды и т. д. Неоднозначность явления вида наглядно вскрывается В. Л. Комаровым в его представлении о виде-бытии и виде-становлении. На вопрос: Что такое вид — бытие или становление? — В. Л. Комаров отвечает, что реликтовые виды, развившиеся в прежние геологические периоды и отличающиеся ныне примечательной стабильностью (например *Sequoia gigantea*, *Ginkgo biloba*, *Cycas* и др.), несомненно должны быть охарактеризованы как бытие. Напротив, многочисленные, сильно изменчивые виды, претерпевающие в настоящее время процесс интенсивного развития, представляют собой становление, конкретные пути которого (неодинаковые в разных случаях) и намечены автором. При этом следует, конечно, помнить, что современные реликты не всегда были таковыми — прежде чем стать бытием, они были становлением.

Столь характерное для В. Л. Комарова стремление возможно более реально представить себе природу и жизнь растительных видов особенно отчётливо проявляется в глубоко оригинальной трактовке, даваемой им так называемым гибридным циклам и апогамным формам. Напомним в немногих словах сущность этих явлений. Необходимо, прежде всего, иметь в виду, что гибридные циклы должны быть строго отграничены от гибридов и гибридогенных видов. Гибриды отличаются пониженной плодовитостью, что связано с недоразвитием у них части пыльцы, и для своего сохранения требуют повторных скрещиваний с родительскими формами. Напротив, гибридогенные виды характеризуются сильной плодовитостью и существуют независимо от новых скрещиваний, занимают в экономике природы вполне определённое место. В настоящее время можно считать доказанным, что многократная гибридизация может в конечном счёте привести к полной утере способности к оплодотворению, так что у таких растений семена образуются или из

неоплодотворённой яйцеклетки (партеногенез) или даже из других клеток как зародышевого мешка, так и окружающей его ткани нуцеллуса (апогамия). В результате из некоторого числа скрещивавшихся между собой видов возникает большое количество разнообразных форм, наследственно весьма постоянных и растущих часто совместно на небольших ограниченных территориях. Эти апогамные формы, являющиеся в конечном счёте результатом ранее бывших гибридизаций, и образуют в своей совокупности гибридный цикл. В пределах такого цикла время от времени, происходит повторная гибридизация, которая снова приводит к образованию новых апогамных форм и т. д. Подобные гибридные циклы известны, например, у манжеток (*Alchemilla*), ястребинок (*Hieracium*), одуванчиков (*Taraxacum*) и др. Вот как, весьма красочно, характеризует В. Л. Комаров это своеобразное явление природы. «...Гибридные циклы, — пишет он (1940, стр. 135), — врываются в общий строй природы, живущей обычно видами, каким-то диссонансом. Среди массы более или менее устойчивых форм попадают одна-две группы, в которых что не индивидуум, то что-нибудь особенное; какая-нибудь новая для исследователя морфологическая особенность или своеобразное сочетание признаков. Словом одно мучение — *sigh botanico*!» И действительно, для систематики подобные формы всегда представляли большое затруднение, и «втискивание» их в рамки категории вида неизбежно носило искусственный и формальный характер. Однако мы настолько свыклись с тем, что каждый индивидуум обязательно должен быть отнесен к тому или иному виду, что имеющиеся здесь трудности долго не находили себе того простого и, несомненно, единственно правильного разрешения, которое даёт этому вопросу В. Л. Комаров. Та значительная определённости и конкретности, которую он внёс в представление о виде, дают ему основание утверждать, что далеко не все процессы жизни укладываются в это понятие. «Исследования последних лет, — читаем мы в „Учении о виде у растений“ (1940, стр. 49—50), —

ясно указывают нам, что, кроме вида, существуют и другие морфологические объединения, образовавшиеся не так, как образуются виды, и занимающие в экономике природы не то место, какое занимают виды». Такого рода объединениями и являются, по Комарову, гибридные циклы и апогамные формы, которые и не следует, ввиду их своеобразия, приравнивать к видам. «Нельзя, — говорит В. Л. Комаров (1940, стр. 136), — увлекаться стрижкой под одну гребёнку всего, что мы встречаем в природе. Судьба вида, судьба цикла и судьба апогамной расы неодинаковы. Последние не проходят той же сложной истории, которую проходит вид. Это группы междувидовые, и существование их более быстротечно, чем существование вида. Наконец, они не подчинены тем же правилам или законам географического и экологического распределения в пространстве, которым подчинён вид».

Являясь блестящим теоретиком-эволюционистом, В. Л. Комаров в то же время крупнейший практик-систематик. Естественно поэтому, что разработка теории вида тесно увязывается у него с вопросами практики систематической работы, в частности, с вопросами номенклатурного порядка. Это, для Комарова, две неразрывно связанные друг с другом стороны единой проблемы вида. Между тем, как это справедливо отмечается уже на первых страницах «Учения о виде у растений», между динамическим представлением о виде, как об определённом этапе эволюционного процесса, и понятием вида, как единицы для систематических и флористических исследований, существует несомненный конфликт. «... С появлением и укреплением эволюционного учения и постепенного вскрытия диалектичности соответствующих процессов природы, — пишет В. Л. Комаров в своём предисловии к 1-му тому «Флоры СССР» (1943, стр. 5), — стало чрезвычайно трудным заковать в неподвижную формулу вечно изменчивую сущность вида». Именно поэтому систематик часто, по образному выражению автора (1940, стр. 55), «... подвижную стихию вида... стремится заковать в неподвиж-

ные рамки диагноза» (разрядка автора. — В. П.). Подробное рассмотрение с этой точки зрения международных правил ботанической номенклатуры — чему в «Учении о виде у растений» посвящена значительная часть главы под характерным названием «Вид и формализм» — приводит автора к выводу, что правила эти «... совершенно замалчивают эволюцию и никакой попытки как-либо отразить её не делают» (1940, стр. 43). Понятно, что такое положение не может удовлетворить систематика-дарвиниста, и из него должен быть найден какой-то выход. Выход этот, по мнению В. Л. Комарова, даёт метод рядов. Понятие рядов тесно увязывается В. Л. Комаровым с учением Дарвина о расхождении признаков. Говоря о значении последнего для систематики, автор усматривает его, между прочим, в том, что оно «... превращает учение о виде как вещи — в учение о виде, как о нисходящем ряде, или, вернее, рядах потомков общего предка» (1940, стр. 42). «Учение о рядах в систематике организмов, — читаем мы далее (1940, стр. 42), — до сих пор ещё не развито, но напрашивается само собой, поскольку мы пытаемся поймать подвижность вида. Ряды нисходящих потомков — основное понятие эволюционной систематики. Не только разновидности и виды входят в состав рядов, но и роды, и даже семейства и порядки суть различные отрезки в построении этих филогенетических рядов». Метод расположения видов внутри рода в ряды (series), играющий ныне весьма большую роль в систематике, был впервые использован В. Л. Комаровым ещё в 1908 году в его монографии рода *Caragana*, где автор, широко применив генетическую (филогенетическую) точку зрения, выделил восемь основных видов, вокруг которых сгруппированы в ряды все остальные. Для правильного понимания этого метода необходимо иметь в виду, что ряд — как это особенно подчёркивает В. Л. Комаров — есть понятие филогенетическое, а не морфологическое и, как таковое, существенно отличается, скажем, от понятия подрода. «Название подрода, — указывает В. Л. Комаров (1940, стр. 62) — при позд-

нейшем обособлении может быть легко переведено в ранг рода; понятие это чисто морфологическое; род делится на подроды для вящего удобства, тогда как ряд — понятие филогенетическое...». Значение метода рядов в том-то и заключается, что его применение даёт возможность выявить родственные взаимоотношения видов и получить представление о ходе эволюционного процесса. Тем самым формализм, присущий многим систематическим работам и санкционируемый международными правилами номенклатуры, оказывается в значительной мере преодоленным. «Словом, в данном случае, — пишет В. Л. Комаров (1940, стр. 62—63), — оформление наших работ идет навстречу Дарвинской систематике; формализм превращается в констатацию естественного процесса. А раз мы важнейший момент этого процесса, образование современных реальных видов, осветили правильно, всё остальное рассматривается также под эволюционным углом зрения, и формализм наш или номинализм превращается в путь к познанию диалектического процесса в природе и перестаёт быть формализмом или номинализмом». Расположение видов в ряды, как средство для выявления в монографиях и флорах эволюционной динамики, становится особенно необходимым, если принимать малый объём видов. Дело в том, что родство видов друг с другом может быть в систематических работах отражено различно. Один путь для этого — отнесение вновь описываемых форм по возможности к уже ранее установленным видам в качестве подчинённых им систематических единиц (подвидов, разновидностей). В этом случае виды оказываются весьма гетерогенными и имеют большой объём. Однако школа советских систематиков по высшим растениям, возглавляемая В. Л. Комаровым, предпочитает идти другим путём, именно описывать как самостоятельные виды все формы, морфологически иногда весьма близкие друг к другу, но имеющие свой особый ареал. В этом случае виды получают малого объёма, но и неодинакового значения, так как этим термином, наряду с формами очень древни-

ми, обозначаются и формы молодые, лишь недавно обособившиеся. При этом указание на родство данной формы с другими уже не находит себе отражения в самом видовом названии. «Если мы и в этом случае, — пишет В. Л. Комаров (1934, стр. 7—8), — желаем сохранить эволюционную точку зрения, нам надо ассоциировать наши виды, объединяя их в сборные виды, видовые циклы или ряды видов. Род или подрод дробится сначала на ряды, а потом уже каждый ряд на виды. Ряд как бы заменяет собой Линнеевский вид, распадающийся в процессе эволюции на современные, географически локализованные реальные виды». Различное систематическое значение форм, трактуемых как виды, таким путём также находит себе достаточно наглядное выражение, но уже через посредство надвидовых категорий.

Своё представление о виде В. Л. Комаров в «Учении о виде у растений» как бы кратко резюмирует в своём, ставшем уже широко популярным, определении вида, которым он и заканчивает книгу. Определение это, как известно, гласит: «Вид есть совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ; вместе с тем вид есть определённый этап в процессе эволюции» (Комаров, 1940, стр. 212). В этом определении впервые, насколько нам известно, в характеристику вида введено указание на дарвинские факторы эволюции. После всего сказанного ранее едва ли стоит здесь ещё специально останавливаться на разборе этого определения — это, по существу, уже сделано выше. Однако для того, чтобы более отчетливо выявить оригинальные стороны этого определения и, вообще, понимания вида В. Л. Комаровым, не лишне, может быть, сопоставить его с другими современными определениями вида. Таких определений существует очень много, они весьма разнообразны, и ни одно из них не может быть признано вполне удачным. В своём «Учении о виде у растений» В. Л. Комаров критически рассматри-

вает целый ряд определений вида, даваемых различными авторами. Мы здесь ограничимся лишь немногими, взятыми на выборку.

Начнем с генетиков. Вот, например, как характеризует вид шведский генетик-антидарвинист Гериберт Нильссон (Nillsson Heribert, 1918, стр. 141): «С генотипической точки зрения можно было бы определить вид следующим образом: вид есть сфера комбинаций, где средний тип обуславливается встречаемостью видов гамет и где изменчивость определяется числом расщепляющихся факторов. Если сферы двух видов пересекаются — разграничение становится произвольным». В другой своей работе 1930 года он пишет: «Вид есть круг генотипов (сфера комбинаций), который, однако, в качестве популяции относительно постоянен, так как при скрещивании с другими видами оказывается не соединяемым с ними или реагирует авитально» (Nillsson Heribert, 1930, стр. 88). Это определение поражает своей крайней узостью. Генетический момент (в смысле происхождения явления вида), а также историческая точка зрения здесь полностью отсутствуют, и всё сведено к одним только гибридизационным процессам. Несколько более удачным, хотя и далеко не удовлетворительным, следует признать определение вида другого шведского ботаника — Дю-Рие (Du Rietz). В его работе 1923 года мы читаем: «Критерий вида всегда один и тот же и именно тот, что вид в природе естественно ограничен от всех других видов» (Du Rietz, 1923, стр. 236) и далее: «Вид есть комплекс близко друг к другу стоящих генотипов, естественно ограниченный от других комплексов генотипов» (Du Rietz, 1923, стр. 238). В более развёрнутом изложении определение вида Дю-Рие гласит: «Самая малая из естественных популяций, длительно отделённая от всякой другой популяции явственным разрывом в ряду биотипов, называется видом. Вид есть, таким образом, популяция, состоящая или из одного строго бесполого и жизнеспособного биотипа, или из группы практически неразличимых, строго

бесполоых и жизнеспособных биотипов, или из множества размножающихся половым путём биотипов, образующих сингамеон,¹ отделённый от всех других сингамеонов более или менее полной половой изоляцией или сравнительно малыми переходными популяциями» (Du Rietz, 1930, стр. 357—358). Не трудно заметить, что тут основным критерием вида признаётся его ограниченность от других видов, т. е. так называемый пробел (hiatus) в ряду форм, возникновение которого, как известно, гениально разъяснил Дарвин в своём учении о происхождении видов. Критерий этот, конечно, весьма существен и имеет очень большое значение на практике, однако ясно, что одного его для характеристики вида совершенно недостаточно. Генезис явления вида и историческая его обусловленность, как процесса, развивающегося во времени и пространстве, в определении вида Дю-Рие никак не отражены. Более полную характеристику вида даёт французский генетик Кюэно (Cuénot) — автор одной из немногих в мировой литературе сводных работ по проблеме вида. В этой книге мы читаем: «Хороший, бесспорный для всех, вид есть совокупность родственных индивидуумов, имеющих одну и ту же наследственную морфологию и одни и те же признаки — физиологические, биохимические (например запах, выделения) или биофизические (реакция на среду); они ведут общий образ жизни и занимают определённый географический ареал. Весьма обычно наличие половой изоляции между данным видом и теми, которые наиболее схожи с ним; последней причиной гаметической инстерильности, обуславливающей автономность группы, является какое-либо препятствие — психическое, материальное или географическое. Особи, составляющие вид, обыкновенно взаимно плодовиты, их потомки точно так же плодовиты и имеют нормальное соотношение полов. Если родители образовали несколько

¹ Термин «сингамеон», предложенный в 1918 году Лотси, означает совокупность плодовито скрещивавшихся особей, их гибридов и продуктов обратного скрещивания этих гибридов с родительскими формами.

наследственных вариаций, то у потомков наблюдается правильное менделевское расщепление факторов различия. Коротко говоря, хороший вид узнаётся по трём парам критериев: морфология и физиология, экология и распространение, внутренняя плодовитость и наружная стерильность. Если мы соответственно обозначим эти три пары критериев как М, Е и S, то бесспорный вид отвечает символической формуле MES» (Cuénot, 1936, стр. 251—252). Это довольно длинное определение вида, граничащее уже с его описанием, как мы видим, характеризует его с разных сторон. Однако и оно носит формальный характер, поскольку происхождение вида остаётся совершенно вне поля зрения автора. Из других определений вида генетиками можно привести ещё, например, определение Хёрста (Hurst), впервые данное им на пятом международном ботаническом конгрессе в Кембридже в 1930 году. «Вид есть группа индивидуумов общего происхождения с определёнными постоянными видовыми признаками, представленными в ядре каждой клетки постоянными и характерными комплексами хромозом, несущих гомозиготные специфические гены, что, как правило, обуславливает внутривидовую плодовитость и междувидовое бесплодие» (Hurst, 1931, стр. 222—223). Положительная сторона этого определения — указание на общность происхождения как на критерий принадлежности к одному виду. Однако наиболее характерная для него тенденция нацело свести природу вида на хромозомальный аппарат с находящимися в нём генами, — в чём, заметим кстати, сам Хёрст усматривает главное достоинство развиваемой им цитогенетической концепции вида, — как совершенно справедливо отмечает В. Л. Комаров (1940, стр. 184), — с учётом всего того, что мы знаем сейчас о наследственной передаче видовых признаков, ни в коем случае не может считаться достаточно обоснованной.

Как любопытный пример крайнего утилитаризма в характеристике вида можно привести определение его, данное Вигандом (Wiegand) в его выступлении по докладу Хэлла (Hall) на

международном ботаническом конгрессе в Нью-Йорке в 1926 году. Это, крайне немногословное определение характеризует вид как «группу индивидуумов, которая может быть с приемлемой лёгкостью узнана средним ботаником как отличная от других групп организмов» (Wiegand, 1929, стр. 1575). Конечно, вид, как единица для систематических и флористических исследований, должен быть отличным от других видов. Но сведение проблемы вида лишь к этой, чисто практической задаче, полный отказ от познания сущности его, как определённого, закономерного явления природы, могут с нашей стороны вызвать только резкий протест.

Совершенно иначе подходит к понятию вида Клинштедт (Klinstedt), теоретически анализирующий его, исходя из введённого в физику теорией относительности представления о четырёхмерном пространстве. Для того, чтобы охарактеризовать изменения организмов во времени и сделать их равнозначными с размерами в пространстве, автор пытается узаконить в биологии понятие о так называемом «теле во времени» (Zeitkörper). С точки зрения этого представления, мы можем, стоя на позициях эволюционного учения, сказать, что все живые существа образуют один «совокупный организм» (Gesamtorganismus) — «живое тело во времени» (der lebendige Zeitkörper). Вид же получает у автора нижеследующую характеристику. «Видами, — говорит он (Klinstedt, 1928, стр. 158), — я называю такие отрезки живого тела во времени, которые, по сравнению с отрезками более широкого охвата, характеризуются относительной однородностью признаков составляющих их индивидуумов, а, по сравнению с более узкими отрезками, генеалогически существенно и относительно отчётливо отграничены друг от друга». Совершенно очевидно, что это оригинальное определение ни в коей мере не вскрывает биологической специфики вида. Что же касается представления о «теле во времени», то — как ни интересны некоторые мысли Клинштедта — всё же оно едва ли вызывается необходимостью. И не случайно, конечно, автор в итоге своих

рассуждений приходит к воззрению на эволюционный процесс как на филетический рост, т. е. к типично механистической концепции Эймера (теория ортогенеза или органического роста), на чём, однако, мы не можем здесь подробнее останавливаться. Мы полагаем, что для осмысливания понятия вида нет нужды прибегать к теории относительности. Вопрос этот может быть разрешён только с точки зрения диалектического материализма, и великопленным примером плодотворности анализа проблемы вида именно с этих позиций и может служить «Учение о виде у растений» В. Л. Комарова.

На фоне этих весьма разнородных и неравноценных определений вида (приведённых нами только для примера) положительные стороны определения В. Л. Комарова выступают достаточно отчётливо. Конечно, и оно, как и всякое вообще определение, не исчерпывает полностью многогранного понятия вида. Однако здесь в немногих словах с предельной конкретностью выделено то, что для систематика-эволюциониста бесспорно является основным — генезис явления вида, его относительная обособленность, как результат предшествующей истории, и факторы этого обособления.

Ещё одна сторона в понимании вида В. Л. Комаровым должна быть специально отмечена. Как известно, вид представляет собой лишь одну из систематических категорий, занимающую своё место в иерархии таксономических единиц. Но, будучи основной единицей системы, он, естественно, особенно интересует исследователя. Следует, однако, помнить, что проблема вида, представляя определённое самоовлающее значение, вместе с тем неразрывно связана с более общей и широкой проблемой таксономических единиц в целом. Таким образом, наряду с проблемой вида, встаёт проблема рода, проблема семейства и т. д. В соответствующей литературе эти вопросы отражены гораздо меньше, и проблема вида у большинства авторов рассматривается вне зависимости от других, высших систематических категорий. Там же, где они затрагиваются, разные таксономические единицы получают сплошь и рядом далеко не од-

нородную трактовку. И если, по мнению одних исследователей, все они (не исключая и вида) не существуют объективно в природе, а являются практически необходимыми «измышлениями» классификаторов, то другие считают реальностью только высшие категории системы (тип, Phylum, Stamm), в то время как третьи полагают, что реален один лишь вид... Все эти точки зрения безусловно не согласуются с дарвинизмом. Для В. Л. Комарова роды, семейства и другие высшие подразделения системы представляют собой, так же как и виды, объективно существующие в природе факты. В полном соответствии с учением Дарвина В. Л. Комаров неоднократно указывает, что «для нас так называемые таксономические единицы, т. е. виды, роды, семейства, порядки и классы, не классификационный приём, а реальность, именно этапы пройденного организмами исторического пути» (1940, стр. 193). Все они — филогенетические явления, знаменующие собой различные ступени дивергенции признаков. Столь широкая постановка вопроса — рассмотрение проблемы вида не в отрыве от проблемы таксономических единиц в целом, а в тесной связи с ней — одна из характерных и весьма ценных особенностей работ В. Л. Комарова как систематика-дарвиниста. В «Учении о виде у растений» он особенно подчёркивает, что понятие эволюции может быть наполнено конкретным содержанием лишь путём построения системы, а это, очевидно, требует выявления всех систематических категорий. И явление вида может быть в полной мере понято только в его соотношении с более высоко стоящими таксономическими единицами. «Концепция вид-род, — пишет В. Л. Комаров (1940, стр. 192), — вообще позволяет нам восстановить картину жизни видов в прошлом и настоящем, чего не даёт изолированное изучение вида». «...Семейства как реальный этап развития растительного мира и полезны и необходимы также и при изучении видов» (1940, стр. 197). Однако признание объективной реальности всех категорий системы, конечно, не снимает и другой стоящей перед нами зада-

чи — необходимости выявить специфику каждой из них как различных стадий процесса филогенеза. Если вид в каждый данный момент складывается из особей и есть, как мы видели, по В. Л. Комарову, не что иное, как совокупность поколений, ведущих своё начало от общего предка, то род представляет собой совокупность видов, происходящих от общего предка, семейство — совокупность родов, происходящих от общего предка и т. д. Это связано с тем, что высшие таксономические единицы по времени своего обособления соответствуют более древнему периоду, прошлым этапам эволюции. Таким образом, разные систематические категории являются, с этой точки зрения, понятиями хронологическими, хотя — как это специально оговаривается В. Л. Комаровым (1940, стр. 193) — строгой приуроченности обособления таксономических групп того или иного ранга к определённым периодам прошлого, конечно, быть не может ввиду того, что расхождение признаков и эволюционный процесс в целом протекают весьма неравномерно, почему однозначные таксономические единицы далеко не равновелики друг другу.

Таковы некоторые положения, характеризующие положительную разработку В. Л. Комаровым проблемы вида у растений — одной из основных проблем фитосистематики. В небольшой статье невозможно, конечно, сколько-нибудь полно охватить всё сделанное им по этому вопросу, но и сказанного здесь, мы полагаем, достаточно для того, чтобы составить себе известное представление о том огромном вкладе, который внёс В. Л. Комаров в изучение растительных видов и в познание сущности этого явления

природы. Опираясь на свой колоссальный опыт исследователя, стоя на позициях дарвинизма и развивая далее это гениальное учение, В. Л. Комаров пошёл далеко вперёд в разработке теории вида, нарисовал нам мастерски картину жизни растительных видов во всём её своеобразии. И несомненно, что его идеи в этом направлении долго ещё будут служить мощным стимулом для дальнейшей творческой работы над этой интереснейшей проблемой современной ботаники.

Цитированная литература

- Комаров В. Л. Флора Маньчжурии, т. I. Тр. Имп. СПб. Бот. Сада, XX, 1901. — Комаров В. Л. Введение к флорам Китая и Монголии, вып. II. Монография рода *Caragana*. Тр. Имп. СПб. Бот. Сада, XXIX, II, 1908. — Комаров В. Л. Видообразование. Итоги науки в теории и практике, т. VI. Изд. т-ва „Мир“, 1912. — Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки, I. Изд. Акад. Наук СССР, 1927. — Комаров В. Л. Предисловие к Флоре СССР. Флора СССР, I. Изд. Акад. Наук СССР, 1934. — Комаров В. Л., акад. Учение о виде у растений (страница из истории биологии). Изд. Акад. Наук СССР, 1940 — Cuvier L. L'espèce. Encyclopedie scientifique. Bibl. de Biol. Gén., 1936. — Du Rietz E. Der Kern der Art- und Assoziationsprobleme. Bot. Notiser, 1923. — Du Rietz E. The Fundamental Units of biological Taxonomy. Svensk. Bot. Tidskr., 24, 3, 1930. — Hurst C. The New Species Concept. Fifth Intern. Bot. Congress Cambridge, 1930. Report of Proceedings. 2. Joint Discussion of the Species Concept, 1931. — Klintstedt H. Der Begriff der Art an dem Zeilkörper — Begriff erläutert. Memoranda Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 4, 1928. — Nilsson Heribert. Experimentelle Studien über Variabilität, Spaltung, Artbildung und Evolution in der Gattung *Salix*. Lunds Univ. Arsskr., N. F., Avd. 2, 14, 28, 1918. — Nilsson Heribert. Synthetische Bastardierungsversuche in der Gattung *Salix*. Lunds Univ. Arsskr., N. F., 2, 27, 4, 1930. — Wiegand K. Discussion of Dr. Hale's Paper. Proceedings of the Intern. Congr. of Plant Sciences. Ithaca, New York, august 16—23, 1926. Vol. II, 1299.

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АКАД. В. Л. КОМАРОВА

Проф. Е. М. ЛАВРЕНКО

Акад. В. Л. Комаров — натуралист-путешественник, систематик и ботанико-географ, эволюционист.

Это — не простое перечисление научных интересов В. Л. Комарова. Это — в известной мере история его научной деятельности. Так, например, в первом томе «Флоры Маньчжурии» (1901) В. Л. уделяет большое внимание проблеме вида и его становлению, но специально эта проблема обсуждалась в печати В. Л. значительно позже; причём венцом его исследований в этом отношении является известная работа «Учение о виде у растений», удостоенная Сталинской премии, первое издание которой вышло в 1940 г. То же касается и общих вопросов систематики и ботанической географии. В. Л. уделял этим вопросам значительное внимание в своих более ранних работах, посвящённых флоре и растительности Зеравшана, Маньчжурии и т. д. (1893, 1896, 1897, 1901—1907), но особенно много места он посвятил им в своём классическом исследовании «Введение к флорам Китая и Монголии» (1908) и в других более поздних работах, как, например, «Происхождение культурных растений» (1931) и т. д.

В. Л. Комаров, автор широких обобщений в области общих вопросов систематики и ботанической географии, как бы вырастает из натуралиста-путешественника и флориста, охватившего своими исследованиями почти всю флору умеренной Восточной Азии — этой праматери флор Палеарктики.

В. Л. — страстный натуралист, ботаник с обширным полевым опытом, превосходный сборщик растений и хранитель гербарных коллекций¹, проде-

лавший огромную работу по обработке своих и чужих сборов по флоре Дальнего Востока, от Центрального Китая на юге и до Камчатки на севере. Его огромный полевой и камеральный опыт послужил основанием для широких обобщений в области систематики растений и особенно ботанической географии. На последних мы вкратце и остановимся.

В. Л. Комаров — один из первых русских ботаников, поставивших вопрос о «меридиональной зональности организмов» (1921). Со времени Гумбольдта внимание биogeографов постоянно привлекал вопрос о широтной зональности как отдельных групп организмов, так и биосферы в целом. Русскими исследователями (В. В. Докучаевым, Л. С. Бергом, В. В. Алексиным и мн. др.) особенно много сделано в области разработки вопросов, связанных с широтным или зональным распределением почв и растительного покрова, как на Земном Шаре, так и особенно в Евразии. Гораздо менее наши исследователи обращали внимание на те закономерности в распределении растительного покрова, которые связаны, в основном, с различной степенью континентальности климата, а отчасти и с геологической историей страны. Об этих изменениях В. Л. Комаров пишет следующее (1921): «Крупные материковые массы дают два типа флор, именно: приокеанские, вытянутые узкой прерывистой полосой вдоль побережий, и континентальные, удалённые от последних. Особенно развиты океанские полосы восточного побережья Азии и Америки, тогда как западные берега Старого и Нового Света отдают им сравнительно небольшую территорию...». «Кроме того, при изучении реликтовой растительности намечаются три меридиональных линии, соответствующие восточным по-

¹ В. Л., занимая уже руководящие посты в Академии Наук, продолжал проводить в гербарии Ботанического института его имени АН СССР работу по яасерации растений.

бережьям обоих основных материков и, отчасти, атлантическому побережью Европы, вдоль которых сконцентрирован максимум третичных реликтов».

«Если скрестить, — говорит В. Л. Комаров, — широтные пояса с меридиональными, то получится ряд округов, каждый со своим климатом, почвой и своим эндемизмом, а также и господствующим растительным пейзажем, почему и следует руководствоваться при установлении конкретных флористических округов принципом меридиональной зональности».

Эти «меридиональные линии» были конкретизированы В. Л. Комаровым на примере Сибири в работе «Краткий очерк растительности Сибири» (1922).

О них В. Л. Комаров пишет следующее: «Первой и важнейшей из них я считаю косо идущую с северо-запада на юго-восток линию, отграничивающую области распространения сибирской и даурской лиственницы. На запад от неё — царство сибирского кедра и сибирской лиственницы, с елью, как обычным спутником тайги. На восток все эти деревья быстро выклиниваются или совершенно исчезают, или становятся редкостью, как ель. Зато появляется характернейшее новое растение — карликовый кедр или кедровник».

«Второй по значению линией является линия Станового водораздела, восточнее которой появляется новый растительный мир с аянской елью во главе».

Третьей — «линия реки Енисея или восточная граница заболоченных водоразделов».

«Эти три линии делят всю Сибирь на 4 растительных мира: западный, южный, средний и восточный или приокеанский, независимо от зон и подзон, которые следует устанавливать далее в каждом из них».

Несомненно эти «меридиональные линии», намеченные для Сибири В. Л. Комаровым, имеют очень большое ботанико-географическое значение, отмечая основные пределы флористических экспансий, исходящих из различных флорогенетических узлов.

В этой же работе, посвящённой обзору растительности Сибири, В. Л. Комаров даёт и более детальное районирование

Сибири на 17 «растительных областей».

И в более ранних своих работах, в частности в статье «Ботанико-географические области бассейна Амура» (1897), В. Л. Комаров выделял в пределах Дальнего Востока (бассейна Амура) ботанико-географические области, подчиняющиеся закономерностям не столько широтной, сколько «меридиональной зональности», а именно: Даурскую, Маньчжурскую, Охотскую и Сибирскую области.

Даурская область обнимает Восточное Забайкалье и Восточную Монголию, включая Большой Хингай. «Наиболее типичной и преобладающей формацией являются здесь степи, покрывающие не только равнины, но и большую часть площади горных склонов. Леса в типичных местностях этой области встречаются только небольшими рощами»¹.

«Маньчжурская область занимает южную часть бассейна Амура». «Характернейшими формациями являются здесь горные леса и обширные луга речных долин». При этом В. Л. Комаров считает, что «леса Маньчжурии в их первобытном виде имели своей главной основой хвойные породы, особенно же *Pinus koraiensis* S. et Z. и *Abies holophylla* Max., лиственных же пород в их составе было не более 30%. В дальнейшем, в связи с деятельностью человека, главным образом благодаря лесным пожарам, процент хвойных значительно понизился в пользу лиственных пород».

Охотская область охватывает в бассейне Амура его нижнее течение. «Леса из *Picea ajanensis* Fisch., *Abies sibi-*

¹ Близкую или тождественную трактовку Даурской области (провинции) дают также Н. И. Кузнецов (1912) и Н. А. Буш (1918). Однако позже В. Л. Комаров изменил это понимание Даурской области. В работе «Краткий очерк растительности Сибири» (1922) он характеризует «Даурскую флористическую область, как переходную, как область, в пределах которой приближение к океану вызывает постепенное накопление растений, сконцентрированных и достигающих полного своего развития лишь далее в области, которую мы выделяли выше, как область корейского кедра и маньчжурского ореха. Наиболее характерным её деревом является даурская или чёрная береза».

rica Ledb.,¹ моховые болота с насаждением *Larix dahurica* и кедровые сланики (*Pinus cembra* L. var. *pumila* Pall.) — типичные формации этой области».

Наконец, Сибирская область в пределы бассейна Амура заходит только частично, в северо-западную его часть. Для лесов этой области характерны сибирская лиственница, сибирская ель и сибирская пихта.

Понятия об Охотской и Маньчжурской (или Амурской) ботанико-географических областях, введенные В. Л. Комаровым, прочно вошли в нашу ботаническую науку.²

В. Л. Комаров разработал ботанико-географическое районирование Монголии и Китая. В работе «Введение к флорам Китая и Монголии» (1908) выделяется в пределах Монголии восемь «флористических подобластей» и в пределах Китая также восемь «областей» (без островов Формозы и Гайнана). В этой же работе дана характеристика растительности Монголии и Китая, главным образом на основании данных наших русских путешественников по этим странам и других литературных источников.

Таким образом, В. Л. Комаров в своих работах разрешал основные вопросы ботанико-географического расчленения Палеарктики.

Перейдем теперь к высказываниям В. Л. Комарова по проблемам истории развития растительного покрова.

Наиболее важной работой в этом отношении является докторская диссертация В. Л. Комарова «Введение к флорам Китая и Монголии» (1908), ставшая теперь классической.

Эта работа, чрезвычайно богатая в идейном отношении, является источником для многих ботанико-географических исследований русских учёных, посвящённых вопросам истории флоры и растительности Палеарктики.

Уже в введении к этой работе мы находим интересную характеристику флоры Монголии. Приведу её цели-

ком: «Монгольская флора представляется мало однородной: можно даже сомневаться в допустимости самого термина «монгольская флора», так как растительность, населяющая Монголию, не представляет чего-либо целого, имеющего свой самостоятельный центр развития и свою историю. Скорее это пустынно-степная флора Центральной Азии, составившаяся из ксерофилizованных выходцев различных горных флор. Гобийская равнина окружена со всех сторон горными странами, образующими по отношению к ней центры эндемизма. Сообразно этому трудно определить состав монгольской флоры, но легко определить состав флоры Восточного Туркестана, Джунгарии, Приалтайской, Саяно-Хангайской, Дауро-Хинганской, Северокитайской, Алашанской и Притибетской».

В связи с этим В. Л. Комаров формулирует основную проблему, встающую при изучении флоры Монголии: «Определение тех переселений, которым подвергались растения соседних горных стран, по мере усыхания Ханхайского внутреннего бассейна, а также и тех изменений, которые они при этом образовали».

Эта же проблема по отношению к флоре Китая формулируется следующим образом: «Роль китайской горной страны (так называемого Центрального Китая) в выработке флор Азиатского материка — вот основная тема китайской флоры».

Для разрешения этих вопросов В. Л. Комаров предпринял монографическую обработку типичных для флоры Китая и Центральной Азии родов: *Clematoclethra*, связанного исключительно с Центральным Китаем; *Codonopsis*, распространённого преимущественно в горном Центральном Китае, но далеко выходящего за его пределы, не переходя, однако, границу Азии; *Epimedium* — рода с близким распространением, но проникающего в Европу и Африку; *Nitraria*, широко распространённого в Монголии и прилегающих странах, но отсутствующего в Центральном Китае, и, наконец, рода *Caragana*, широко распространённого в Монголии и прилегающих странах и встречающегося в Китае.

¹ Точнее — *Abies nephrolepis* Maxim.

² Меняется иногда только трактовка их таксономического ранга. Так, некоторые авторы (Н. И. Кузнецов, 1912; Н. А. Буш, 1918) называют их «провинциями».

В результате обработки этих родов и сопоставления полученных результатов с данными геологии, В. Л. Комаров пришёл к ряду очень интересных выводов, проливающих свет на историю флоры Азиатского материка. Во-первых, он показал на примере родов *Clematoclethra* и *Codonopsis* наличие во флоре Китая элементов, генетически связанных с типами, соответствующими в настоящий момент флоре Индо-Китая. В связи с этим делается вывод о том, что «Индо-Китай и Китай составляли некогда одно флористическое целое и лишь позднее дифференцировались на несколько провинций», в значительной мере под влиянием похолодания климата в четвертичное время. Подобные типы, имея основным центром своего распространения южную часть Ангарского материка, при движении на запад используют, как трасу для миграций, Гималаи (*Codonopsis*).

Некоторые роды восточно-азиатского происхождения имеют свою родину в более северных частях древнего Ангарского материка, например в Японии (*Epimedium*), откуда они могли проникнуть более или менее далеко на север, юг и запад. Согласно В. Л. Комарову, подобные выходцы из более северных районов Ангарида могли следовать на запад, пользуясь более северной трасой — Алтайско-Саянской горной страной. В результате вымирания во время следований этих форм на промежуточных местах (по линии указанной трасы) и сохранения представителей подобных родов на востоке Азии и в Европе могут возникать большие разрывы в современных ареалах этих родов.

К очень интересным выводам приходит В. Л. по отношению к роду *Nitraria*. Селитрянка или хармык, согласно В. Л., пришла в Монголию с запада, через Арало-Каспийский бассейн. Первичная её родина, как вообще сем. *Zygophyllaceae*, — в южном полушарии, на материке Гондване; возникла она, как и ряд других родов близкой экологии, на приморских солончаках.

Эти мысли, высказанные В. Л. Комаровым по отношению к тидичному пустынному роду *Nitraria*, были позд-

нее развиты в работах М. Г. Попова, С. А. Невского и М. М. Ильина.

Как известно, первые два автора, особенно М. Г. Попов, считают, что южное полушарие (Гондвана) являлось одним из основных очагов развития пустынных флор Евразии, северной Африки и Северной Америки. М. М. Ильин в своих работах развил мысль В. Л. Комарова о том, что приморские солончаки являются тем первичным местообитанием, в условиях которого развились многие формы солончаковых пустынь, так характерных для той территории, которую М. Г. Попов назвал «областью древнего Средиземья», возникшей на месте древнего Средиземного моря — Тетиса.

Очень интересные выводы, к которым пришёл В. Л. Комаров при изучении рода *Caragana*, особенно обильного видами в странах древнего Средиземья, главным образом Центральной и Средней Азии.

Среди видов рода *Caragana* наиболее примитивным является, по В. Л. Комарову, *C. chamlagu* — мезофильный вид, широко распространённый от провинции Юннань в Китае до бассейна Уссури на севере. Эта часть Дальнего Востока, издавна характеризующаяся господством лиственных и смешанных лесов умеренного типа, и является прародиной рода *Caragana*. Отсюда представители этого рода мигрировали на запад, следуя сначала горными хребтами Алтайско-Саянского нагорья и северной окраины Тибета. При этом проникновении во внутренние части Азии представители этого рода постепенно теряли свои мезофильные черты и превращались в ксерофитов. Таким образом, род этот проник в Среднюю и Переднюю Азию и далее на Кавказ и юг Европейской части СССР. С исчезновением в Азии внутренних морей представители этого рода распространились в пределах пустынно-степных и пустынных стран Монголии, Джунгарии и Турана, где они сейчас играют местами значительную роль в растительном покрове. При этом движении на запад возникли новые центры видообразования; один из таких наиболее богатых центров возник в Гималаях. Некоторые из возникших таким образом ксерофильных

видов *Caragana* позже проникли на восток в пределы прародины рода — в Китай.

Таким образом, род *Caragana*, столь характерный теперь для пустынных и отчасти степных стран внутренней части Евразии, возник сначала в лесной приокеанской части Дальнего Востока.

О подобном возникновении степных и пустынных форм В. Л. Комаров писал ещё ранее во «Флоре Маньчжурии» (т. III, 1907): «Маньчжурия — страна горнолесная с влажным климатом, и была несомненно одним из центров, дававшим некогда материал для заселения степных и пустынных стран, лежащих от неё на запад и юго-запад, а в современном нам периоде, с появлением в её долинах сравнительно ксерофильных участков, открылась для обратной миграции с запада на восток». И далее, интересное соображение относительно Японии: «Что же касается до Японии, то она защищена морем от такого обмена, и растения, общие ей с Маньчжурией, — это растения древнего материка, объединявшего на своей поверхности все флоры Восточной Азии».

К таким же выводам приходят и современные исследователи. Так, известная польская ботаничка А. Козловская в одной из своих работ (1931) показала, что большое количество степных и кустарниковых видов Западной Украины имеет своей природной лесные страны Дальнего Востока. О дальневосточном центре происхождения многих степных растений писал также Е. М. Лавренко (1942).

Очень интересны те общие выводы, к которым приходит В. Л. Комаров в своей работе «Введение к флорам Китая и Монголии» (1908), о роли Восточной Азии для развития более западных флор Палеарктики. «...Растения Китая или вернее Ангарского материка, возникшие в меловой период, а также во времена эоцена, мигрируют с тех пор на запад»... «будучи по преимуществу горными растениями, сначала лишь по тому поясу гор, который кончается Куэнь-лунем и подножья которого омывалась в те времена Ханхаем, Цайдамским бассейном и другими внутренними водами. Почти одновременно, поскольку не мешает

Большой Хинган и примыкающие к нему внутренние моря, идёт миграция на запад и по Саяно-Алтайскому нагорью вплоть до Джунгарского моря. Позднее (в конце третичного периода) отдельные вершины Гималаев слились в один общий складчатый пояс, сомкнутый, кроме того, и с горами за Брампутрой на востоке и с горами Афганистана, а через них и с Туркестаном. Тогда открылся для китайских растений третий мост для миграции на запад»...

«Затем влияние ледникового периода вызвало появление альпийских форм и их широкое распространение. Наконец, последующее иссыкновение внутренних водных бассейнов дало толчок к новому периоду видообразования введением ксерофиллизации...»

Эти взгляды В. Л. Комарова в значительной мере противоречили господствовавшим в то время воззрениям А. Энглера на происхождение лесных флор умеренного пояса северного полушария. Последний учёный выводил эти флоры из Арктики и называл поэтому исходные элементы этих флор или современные реликты последних «аркто-третичными». Как видно из предыдущего, В. Л. Комаров обратил внимание на огромное значение в формировании флор Палеарктики, а отчасти и Неарктики (Северной Америки) древней лесной флоры Восточной Азии. В этом отношении В. Л. в значительной степени предвосхитил те выводы, к которым пришли в последнее время палеоботаники, в частности А. Н. Криштофович, доказавшие на основании палеоботанических материалов основное значение Восточной Азии для формирования лесных флор умеренной Евразии.

Цитированные выше выводы В. Л. Комарова по вопросам истории флоры в отдельных частностях могут быть оспариваемы, особенно имея в виду успехи геологического изучения Евразии за последние десятилетия. Но, как уже очень хорошо показал Е. В. Вульф в специальной статье,¹ основные положения В. Л. Комарова по вопросам

¹ Е. В. Вульф. Очерк истории флоры Восточной Азии. Изв. Гос. Географ. общ., 71, вып. 10, 1939.

истории флоры получили подтверждение не только в палеоботанических, но и в ботанико-географических работах, опубликованных в течение последних 30 лет.

И в других работах В. Л. Комарова мы находим те или иные высказывания по вопросам истории флоры. Так, например, во «Флоре Маньчжурии» В. Л. Комаров обращает большое внимание на возникновение замещающих видов на Дальнем Востоке, в Европе и в приатлантической части Северной Америки. В большинстве случаев — это виды широколиственных или широколиственно-хвойных лесов. К большому сожалению, В. Л. Комаров не опубликовал четвёртый, заключительный том «Флоры Маньчжурии», в котором он предполагал подвести итоги проделанной по группам семейств работы (в основных трёх томах указанного издания) по анализу флоры Маньчжурии.

В. Л. Комаров опубликовал несколько интересных обзоров растительности всей Сибири («Краткий очерк растительности Сибири», 1922; «Растительность Сибири», 1924), Якутии («Введение в изучение растительности Якутии», 1926; «Очерк растительности Якутии», 1927) и Камчатки (глава «Растительный мир Камчатки» в книге В. Л. Комарова «Путешествие по Камчатке в 1908—1909 гг.», 1912; «Ботанический очерк Камчатки» в «Ботаническом сборнике» Академии Наук СССР, I, 1940).

Обзоры растительности Сибири и Якутии В. Л. основаны преимущественно на литературных данных, а очерки растительности Камчатки — на основании богатых личных наблюдений над растительным покровом Камчатки в 1908, 1909 гг. Особенный интерес естественно представляют последние.

Упомянем ещё о некоторых ботанико-географических работах В. Л., касающихся отдельных районов, но тем не менее имеющих большое научное значение.

В 1892 и 1893 гг. В. Л. Комаров посетил бассейн р. Зеравшана (Таджикская ССР) с целью изучения его флоры. Помимо чисто флористических работ, В. Л. опубликовал три работы с общей характеристикой посещённой

местности («Краткий очерк растительности Горного Зеравшана», 1893; «Материалы к флоре Туркестанского нагорья. Бассейн Зеравшана», 1896; «Растительные зоны Таджикистана», 1934).

В работах, опубликованных в 1893 и 1896 гг., В. Л. Комаров впервые для гор Памиро-Алая установил систему вертикальных поясов растительности, не потерявшую своего значения и до сих пор. Выделенный им пояс широколиственных лесов позже не отмечался многими нашими ботаниками, изучавшими Среднюю Азию и переоценившими значение свойственной этому поясу травянистой растительности. В настоящий момент, благодаря хищническому истреблению лесов в этом поясе (ещё в феодальное время), последние сохранились здесь только отдельными участками. Им же установлен и пояс арчи, образующей в бассейне Зеравшана значительные и сравнительно густые насаждения. В. Л. в этих работах обратил внимание также на расширение в горах, под влиянием вырубki лесов и неумеренного выпаса скота, ксерофитной растительности, в частности полыни. В более поздней работе 1934 г. В. Л. Комаров указал на пояс арчи, как на водосборный пояс. За счёт влаги, накапливающейся в этом поясе, существуют садоводство и земледелие, концентрирующиеся в нижних поясах гор. И в других работах, в частности в брошюре «Растительный мир СССР и сопредельных стран» (1931), В. Л. Комаров обращает внимание на необходимость бережного обращения с горными лесами в интересах предгорного и горного земледелия и садоводства, имея в виду значение горных лесов, как регуляторов влаги и как фактора, препятствующего почвенной эрозии.

Значительный интерес представляет работа В. Л. «Типы растительности Южно-Уссурийского края» (1917), в которой им в значительной мере впервые, на основании личных исследований (преимущественно 1913 г.), были описаны многие типы растительности советского Приморья.

В работе «Растительность морских берегов полуострова Камчатки» (1937) В. Л. опубликовал свои наблюдения

над растительностью побережий Камчатки. Особенно интересны его соображения о смене растительности в процессе зарастания литоральных отложений, намытых морем.

В работе «Ботанический очерк Камчатки» (1940) описаны все типы растительности, представленные на Камчатке, — луга, болота, леса, кустарниковые заросли, альпийские и субальпийские луга, горные тундры, аналоги верещатников, растительность морских берегов и берегов горячих ключей (последняя с рядом южных, относительно термофильных растений), сорняки. Очень интересна также глава, дающая представление о заселении растениями вулканических площадей. В работе этой неоднократно подчеркивается своеобразная «полуальпийская» природа растительности Камчатки, связанная с океаническим прохладным климатом этой страны. Так, говоря о нахождении среди приморских скал или на береговых валах типичных альпийских растений, В. Л. пишет: это «объясняется обилием туманов, роднящих высокие горы с морским берегом. Противоположности равны себе».

И в ряде других работ В. Л. Комарова имеются очень интересные соображения и выводы по общим вопросам ботанической географии. Это, в первую

очередь, касается таких обобщающих работ В. Л., как «Происхождение культурных растений» (1931) (сводка, посвящённая вопросу, который давно интересовал ботанико-географов и систематиков) и особенно «Учение о виде у растений» (1940). В последней книге имеются специальные главы: «Вид и среда», «Вид во времени», «Вид в пространстве» и т. д. Очень интересно заключение В. Л. о «виде в пространстве». Приведём его целиком. «Развиваясь в определённом пространстве, вид тем самым развивается в определённой среде. На нём лежит отпечаток среды, если даже, как учит генетика, изменчивость и не адекватна его среде, то естественный отбор всё же делает вид адекватным его окружению, а следовательно, и занимаемой им территории. Так как, однако, территория в историческом прошлом вида менялась, то вид адекватен не только условиям своего существования в настоящем, но и в прошлом».

Цитированные выше работы В. Л. Комарова обращают на себя внимание своей самобытностью, независимостью от трафаретных, часто общепринятых, но тем не менее неверных суждений. Подобная самобытность — в значительной мере национальная черта русской науки.

НЕКОТОРЫЕ УСПЕХИ ВНЕГАЛАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ

Проф. М. С. ЭЙГЕНСОН

Для любого автора была бы само-надеянной попытка вместить успехи целой науки, которую представляет современная внегалактическая астрономия, в рамки небольшой статьи. Моя задача поэтому будет значительно более скромной: мне хотелось бы охарактеризовать лишь несколько основных областей, в которых, по преимуществу, происходило развитие этой науки за последние годы и где оно, по всем вероятностям, имеет тенденцию продолжаться и в будущем. Вышедшая в 1936 г. в СССР монография о Большой Вселенной¹, вероятно, известна некоторым читателям. Поэтому я позволю себе считать достаточно известными основные моменты внегалактической астрономии. В настоящей статье мне хотелось бы остановиться прежде всего на работах, вышедших из печати уже после появления вышеуказанной книги.

За последнее время быстрый захват новых космических пространств и естественное для первых этапов этой молодой дисциплины увлечение дальнобойностью её научного аппарата постепенно сменяются более детальным и углублённым изучением отдельных вопросов, которые раньше были только слегка разведаны исследователями.

Одним из основных разделов внегалактической астрономии является вопрос о характере метагалактической функции плотности. Уже сравнительно давно стала очевидной примерная равномерность пространственного распределения галактик в большом масштабе. В 1934 г. Габбл показал отсутствие заметного радиального градиента метагалактической функции плотности вплоть до огромных средних расстояний галактик 20-й фотогра-

фической видимой звёздной величины. В 1936 г. Габбл распространил свою статистику чисел туманностей уже до 21-й звёздной величины, являющейся фактически предельной в современных наблюдательных условиях. На этих предельных расстояниях Габбл, как будто бы, смог ощутить начинающееся там небольшое падение пространственной плотности числа туманностей. Исходя из гипотез: 1) абсолютной прозрачности метагалактического пространства, 2) абсолютной равномерности метагалактической функции плотности (в большом масштабе), Габбл пришёл к выводу, что наблюденное им видимое падение пространственной плотности числа галактик есть проявление фотометрических эффектов красного смещения. Как известно, ввиду последнего, оценённая наблюдателем абсолютная яркость более далёкой галактики представляется меньшей, чем она есть на самом деле. Габбл был настолько уверен как в безукоризненности своих теоретических предпосылок, так и своего наблюдательного материала, что попытался даже произвести различие между экспансионными и неэкспансионными типами причин, могущих вызвать красное смещение. Различие между ними, однако, составляет лишь несколько десятков процентов от этого, самого по себе весьма лишь небольшого эффекта. Работа Габбла, если бы она была полностью принята, потребовала бы от науки полного отказа от экспансионных моделей в теории красного смещения. Естественно, что такая перспектива сильно взбудоражила многочисленных сторонников тех или иных экспансионных моделей. В результате появилось немало работ. В некоторых из них было показано, что вышеуказанные постулаты Габбла не выдерживают критики. Не имея возможности сейчас оста-

¹ М. С. Эйгенсон. Большая Вселенная, Изд. АН СССР, М.—Л., 1936.

новиться на большом числе работ, отмечу лишь следующие исследования. Шапли произвёл основательное исследование пространственного распределения галактик вблизи южного галактического полюса в поперечном направлении. Он нашёл, что на протяжении в несколько десятков мегапарсеков пространственная плотность убывает в этом направлении в Метагалактике примерно на один порядок. Так как отличие радиального направления от поперечного зависит скорее от случайного обстоятельства — от нашего местоположения, то отсюда Шапли справедливо заключает, что сейчас никоим образом нельзя утверждать о справедливости 2-й гипотезы Габбла, будто бы абсолютной равномерности распределения светлого метагалактического материала.

С другой стороны, вряд ли можно поверить и в правомерность 1-й гипотезы Габбла об абсолютной прозрачности Метагалактики. Правда, в сделанных до войны пулковских исследованиях было, повидимому, достаточно строго показано, что вплоть до среднего расстояния галактик 13-й фотографической звёздной величины (т. е. предельно слабых объектов превосходного Гарвардского фотометрического каталога) метагалактическое пространство — практически прозрачно. Ни поверхностные яркости, ни цвета более далёких галактик не отличаются, с точностью до ошибок измерения, от своих ближайших к Млечному Пути собратьев. Однако было бы, очевидно, весьма сомнительным заключать из этого, лишь ограниченно-верного вывода об отсутствии всяких следов возможного метагалактического поглощения даже на десятикратных расстояниях галактик 20—21-й зв. вел. Относительный космогонический возраст Метагалактики, повидимому, не так уж велик, чтобы вся первичная метагалактическая диффузная материя к настоящему времени успела уже уплотниться в отдельные центры — в галактики. Доказательством этому могут служить, прежде всего, аномально большие видимые размеры галактик. Действительно, по сравнению с их взаимными расстояниями галактики упакованы, по

крайней мере, в триллион раз гуще в Большой Вселенной, чем звёзды в Млечном Пути. Мало того, сами эти видимые размеры галактик, оказывается, весьма неопределённые. Несколько лет тому назад в СССР и за рубежом было доказано, что, например, известная спираль Андромеды, действительно, регистрируется большими рефлекторами значительно меньшей, чем она есть на самом деле. В особенности большому увеличению ранее принятых угловых размеров должны подвергнуться, по данным Шапли, эллиптические туманности. Последний факт ещё раз показывает правдоподобие космогонической концепции Джинса. Согласно последней, как известно, спирали являются второй крупной вехой на пути постепенного сгущения первичного метагалактического материала (первой вехой являются эллиптические туманности). Постепенное увеличение угловых размеров, в особенности у эллиптических туманностей, при увеличении времени экспозиции или контрастной чувствительности светоприемников, показывает, так сказать, принципиальную неопределённость очертаний галактик. На это же указывает и закон распределения поверхностной яркости этих объектов, характеризующийся непрерывным и весьма быстрым спадом яркости при удалении от центрального ядра туманности. Около пятнадцати лет тому назад Тен-Бруггенкате показал, что закон изменения яркости точки в теле эллиптической туманности можно представить формулой обратных квадратов расстояния от центра туманности. По видимому, отсюда следует, что лишь центральная область эллиптической туманности является единственным источником всей её светимости. Вся же видимая нами эллиптическая туманность, в действительности, не самосветящаяся. Она лишь рассеивает это центральное излучение. Мне хотелось бы только отметить, что такая точка зрения возможна. Конечно, исчерпывающих доказательств естественно вытекающей отсюда мысли об отсутствии резких переходов от одной галактики к другой сейчас у нас нет. Однако налицо некоторые небезытересные намёки на присутствие меж-

галактической материи, которую можно обнаружить благодаря поглощению ею света очень далёких галактик. А именно, возможно, что найденное в своё время Шапли и Эймс уменьшение средней поверхности яркости типичного сочлена группы метагалактических скоплений туманностей в созвездии Девы при переходе к более далёким скоплениям является, в отличие от мнений этих авторов, на самом деле реальным. Если бы это было так, тогда это явление можно истолковать, как свидетельство в пользу существования метагалактического поглощения. Пробная оценка его среднего коэффициента даёт цифры порядка 10^{-4} зв. вел. на килопарсек, что, примерно, на 4 порядка менее стандартного галактического коэффициента поглощения. Интересно добавить, что к такого же рода цифрам можно подойти также и с совсем другой стороны, а именно — из анализа результатов, найденных в цитированной выше работе Габбла 1936 г. Наконец, таков же должен быть и порядок верхней границы метагалактического поглощения, совместимый с отсутствием его заметных следов на более близких расстояниях. Как раз именно ничтожная величина этого, таким образом, возможного метагалактического поглощения, вероятно, и являлась препятствием для его окончательного установления и исследования. Однако космологическая роль этого возможного метагалактического диффузного материала должна быть значительной. Так, например, если бы его физико-химическое устройство было бы сравнимо с таковым для галактического поглощающего материала, тогда плотность диффузной метагалактической среды должна была бы быть близка к средней плотности светлой Метагалактики. Это совпадение (если оно не случайно) плотностей наблюдаемой светлой и возможной тёмной Метагалактики есть новый аргумент в пользу реальности второй из них. В самом деле, средняя плотность современной Метагалактики должна быть довольно близка к средней плотности первичной метагалактической среды, а стало-быть, и к плотности современной нам межгалактической поглощающей материи, являю-

щейся, если она действительно существует, видимо, остатком бывшего диффузного этапа метагалактической истории.

Но возвратимся к работе Габбла. Мы видели, что сейчас было бы невозможно утверждать, что её автор действительно доказал своим исследованием необходимость отбросить любые экспансионные модели явления красного смещения.

Теперь несколько слов о самом этом явлении. В Маунт-Уилсонском отчёте за 1939—1940 гг. Юмассон сообщил об открытии в слабом скоплении галактик в Волопасе объекта 17.^m 5, показавшего лучевую скорость $= +39\,000$ км/сек. Важно отметить, что этот результат был получен им не так, как обычно, с широкой щелью и с небольшой дисперсией, но также и с узкой щелью и со сравнительно большой дисперсией. Это показывает, что заслуживают доверия и все предыдущие его результаты, основанные как раз на применении спектрографов с небольшой дисперсией. Общий характер закона Габбла — де Ситтера подтверждается этими более точными исследованиями с помощью улучшенных небулярных спектрографов. Дальнейший крупный прогресс в этой области возможен, однако, лишь с помощью 200-дюймового рефлектора, введение которого в строй задержала война. Пока же и до этого в области измерения лучевых скоростей в американской наблюдательной внегалактической астрономии заметно усилился интерес к мало исследованному вопросу об осевом вращении галактики. Законченных исследований в этой трудной и деликатной области пока очень мало. Отметим сперва лишь исследование, принадлежащее Бэбкоку. Оно ещё раз и особенно ярко показывает огромное значение точного и детального изучения осевого вращения галактик для исследования их внутреннего строения. С вопросом об осевом вращении весьма тесно связан вопрос о массах внегалактических туманностей. Бэбкоку удалось показать, что масса спирали Андромеды — порядка массы Млечного Пути, т. е. составляет 10^{11} масс Солнца. Этот важный и совершенно новый результат свиде-

тельствует, стало быть, о том, что массы таких гигантских галактик, как Млечный Путь и спираль Андромеды, должны быть примерно именно такого порядка. С другой стороны, масса ядра этой, по Бэбкоку, оказалась порядка 10^9 масс Солнца. Это совпадает с предыдущей Габбловской оценкой массы ядер этой и нескольких других спиралей. Но, по Джинсу и Габблу, ядра спиралей, как уже отмечалось, по своему строению сравнимы с эллиптическими туманностями. Отсюда, весьма вероятно, что и массы последних также порядка 10^9 масс Солнца. Таковы же массы и средних негигантских спиралей в их целом. Об этом свидетельствует тот же Маунт-Уилсонский отчёт за 1939—1940 гг. В нём сообщается, что Юмассон в течение последних лет собирал материал о лучевых скоростях компонентов двойных туманностей. Обработка этого материала Габблом привела его к весьма важному предварительному заключению, что массы обычных галактик, вообще говоря, скорее «малы». Они во всяком случае никоим образом не превышают 10^{10} масс Солнца. Таким образом, масса средней галактики, должно быть, составляет что-то около 10^9 масс Солнца. Следовательно, пока по крайней мере, можно согласиться и с тем значением, равным 10^{-30} г/см³, которое дает Габбл для средней плотности светлого метагалактического материала.

Выше я упоминал уже о прогрессе наблюдательной техники и, в частности, небулярной спектроскопии. Применение светосильных спектрографов и алюминизированных зеркал, использование новых сортов пластинок, например для инфракрасного фотографирования, и других чувствительных методов исследования имеют большие перспективы для развития наблюдательной внегалактической астрономии.

С помощью одного из новых небулярных спектрографов на Ликской обсерватории в 1935—1939 гг. было показано широкое распространение в галактиках диффузных туманностей, которые заметны благодаря своему эмиссионному спектру. Несколько неожиданно в числе других эмиссионных линий, обнаруженных у этих вне-

галактических диффузных объектов, оказалась относительно сильная запрещённая линия λ 3727 однажды ионизованного атомного кислорода. Степень распространения этих эмиссионных туманностей в галактиках оказалась функцией структурного типа последних. В эллиптических туманностях эмиссионные туманности почти не встречаются. Из всех изученных в Ликской обсерватории Майаллом 85 галактик он нашёл эмиссию лишь в двух эллиптических туманностях. С другой стороны, эту эмиссию обнаруживают более половины всех изученных им спиралей. При этом замечательно, что в ранних спиральных процент галактик с эмиссией — всего лишь 10; в промежуточных и поздних спиральных он достигает 60.

Отсюда приходится сделать предварительный вывод, что появление эмиссионных туманностей каким-то путём связано с развитием спиральной структуры. Вряд ли нужно доказывать, что эмиссия не является необходимым признаком наличия диффузного газового материала. Действительно, Габбл ещё в 1922 г., а В. А. Амбарцумян и Ш. Г. Горделадзе в 1937 г. показали, что газовая туманность может давать эмиссию, или непрерывный фраунгоферов спектр, или, наконец, быть неосвещённой в зависимости от внешних обстоятельств, а именно — в зависимости от её соседства с горячей звездой или отсутствием такового. Однако наличие эмиссии, очевидно, есть достаточный признак для такого утверждения. Итак, диффузные туманности должны быть налицо в большом числе спиралей. Как и в нашей Галактике, большая часть этих диффузных туманностей, повидимому, не освещается. Однако их наличие, должно быть, в большинстве внешних спиралей было показано в Пулкове ещё в 1936 г. Средняя фотографическая поверхностная яркость типичной спирали оказалась в сильной мере зависящей от наклона её экваториальной плоскости к лучу зрения. Анализ этого явления показал, что оно вызывается слоем тёмной материи, распределённой преимущественно вдоль экваториальной плоскости спирали. Сравнение фотографических и визуальных яркостей

дало уже в 1936 г. возможность доказать наличие селективного поглощения в спиральных. В 1937 г. за границей вышли работы Шаттшнейдер (Гейдельберг), Зейферта (Гарвард), Стеббинса и Уитфорда (Маунт-Уилсон). Предположенное в Пулкове селективное поглощение в спиральных после опубликования этих новых наблюдательных данных можно считать установленным. Согласно исследованиям Бэбкока (1939), детально изучавшего распределение эмиссионных туманностей в спирали Андромеды, туманности заметно сконцентрированы в её спиральной структуре. Эмиссии нет в центральном ядре спирали. Таким образом, неслучайность такой локализации сейчас вряд ли подлежит сомнению. Эта диффузная материя есть, видимо, характеристика спирального этапа в эволюции внегалактической туманности. Повидимому, она представляет собой несконденсировавшиеся в звёзды или в звёздные скопления части спиральных ветвей. Сейчас кажется не менее вероятным, что эта диффузная материя находится в экваториальной плоскости спиральной туманности также и между её спиральными витками. В этом случае её происхождение должно быть несколько иное, хотя оно, видимо, также может быть связано с тем этапом внегалактической эволюции, на котором происходит спиралеобразование. Диффузная материя этого 2-го сорта, повидимому, наличие. Вероятно, эта материя была выброшена через линзообразные края центральным ядром спирали, образовавшимся из быстро вращающейся эллиптической туманности.

Интересным и несколько неожиданным побочным продуктом пулковского исследования 1936 г. была констатация поразительного сходства нашей Галактики с типичной спиралью в смысле их абсорбционных свойств. Полярные оптические толщины Галактики и средней спирали оказались практически тождественными. С другой стороны, в Пулкове было подчеркнуто большое различие их экваториальных оптических толщин. Оказалось, что за него отвечают гигантские экваториальные размеры нашей Галактики. Так как средняя спираль

должна быть промежуточно-позднего типа, то отсюда был сделан вывод, что и Млечный Путь, как показывают его абсорбционные свойства, должен принадлежать к этому структурному типу. Напомню, что близкий аналог Млечного Пути, гигантская спираль Андромеды, также является спирально-промежуточного типа. Итак, новейшие работы показывают сравнимость всех основных физических характеристик нашей Галактики с таковыми других галактик. Выдающиеся экваториальные размеры и большая масса Млечного Пути, как мы видели, также не являются исключительными. Последние две характеристики свойственны также большой спирали Андромеды и, вероятно, многим другим гигантским спиральям. Всё сказанное, мне думается, окончательно подтверждает теорию островных вселенных и то, что Млечный Путь является одной из последних. Вряд ли нужно пояснять, какое выдающееся философское значение имеет это новое доказательство ошибочности антропоцентризма, доказательство, поистине вознесенное на метагалактическую высоту.

В Большой Вселенной, т. е. в мире галактик, доказано не только существование гигантов. Повидимому, наличие и карликовые галактики. Маунт-Уилсонские астрономы ещё в 1940 г. нашли, что такие карликовые объекты встречаются среди неправильных туманностей типа Магеллановых Облаков. Эти карликовые галактики характеризуются низкой поверхностью яркостью и малым значением колор-индекса. Последние критерии можно использовать для их поисков. Несколько лет тому назад они помогли Бааде отыскать два новых карликовых объекта в созвездии Льва и Секстанта. Это — сильно разложенные, неправильные туманности. Их абсолютные яркости — наименьшие для всех ныне известных галактик. У галактики в Льве она составляет всего лишь —8.7 зв. вел.; у галактики в Секстанте она равна —10.0 зв. вел.

До сих пор мы говорили о космическом поглощении в пространствах между галактиками, а также в них самих. Но наш Млечный Путь, как мы знаем, также есть спираль позднего

или поздне-промежуточного типа. Неудивительно, что и в нём, как и во всех, видимо, спиральных, есть поглощающая звёздный свет материя. Открытое 15 лет назад галактическое поглощение можно изучать чисто внутригалактическими способами. В этой же статье мне хотелось бы остановиться только на внегалактических способах изучения галактического поглощения. Дело в том, что только внегалактические туманности в принципе позволяют исследовать суммарные свойства галактической поглощающей среды. Луч света, идущий к нам от Галактики, находящейся вне нашей Звёздной Системы, пройдёт сквозь всю толщу галактического поглощающего материала в данном направлении. Изучая распределение чисел туманностей до данной звёздной величины по поверхности небесной среды, можно составить себе представление об общем характере пространственного распределения галактической поглощающей среды. Чем сильнее, например, суммарное галактическое поглощение в данном направлении, тем меньше внегалактических туманностей данной звёздной величины мы зарегистрируем на 1 квадратный градус неба в этом направлении.

Произведенные по этому методу исследования Габбла (1934) показали, что галактический поглощающий слой вытянут вдоль галактического экватора и имеет оптическую толщину порядка $\frac{1}{2}$ зв. вел. Из результатов Габбла можно было далее констатировать достаточную равномерность пространственного распределения поглощающей галактической материи, образующей плоский слой. Это вытекало из косекансного характера зависимости от галактической широты среднего поглощения для данного направления. Однако исследования Шапли далеко не подтвердили этой простой схемы Габбла. Для дальнейшего исследования этого расхождения между результатами двух столь авторитетных исследователей, основавших их на изучении десятков тысяч галактик, надо было выдвинуть новые способы внегалактического подхода к проблеме галактического поглощения. В 1935—1938 гг. в Пулковке был разработан

целый ряд таких новых внегалактических методов исследования суммарного галактического поглощения.

Первый из этих методов опирается на закон Габбла — де Ситтера, связывающий видимые лучевые скорости галактик с их расстояниями от наблюдателя. Если считать этот закон ныне достаточно прочно установленным (а на это у нас есть, по видимому, все основания), тогда его можно использовать для получения, например, расстояний туманностей по их видимым скоростям. Но, зная эти, так сказать, скоростные параллаксы галактик, а также их среднюю абсолютную яркость, можно теоретически рассчитать их видимые яркости. При этом ясно, что эти вычисленные видимые яркости совершенно свободны от галактического поглощения. С другой стороны, последнее должно воздействовать на реально наблюденные видимые яркости галактик. И раз так, тогда, следовательно, сравнение последних с вычисленными вышеуказанным путём видимыми яркостями может дать меру величины галактического поглощения. Применение этого метода к различным галактическим широтам позволяет выяснить характер закона пространственного распределения поглощающей галактической материи. Этот метод и был применён к первоклассному фотометрическому материалу. Таким путём было подтверждено наличие «зоны влияния», т. е. зоны умеренных галактических широт, где, если и не вполне отсутствуют галактики, то налицо определённый дефицит их поверхностной плотности. Как побочный продукт, этот метод изучения галактического поглощения позволил вывести функцию светимости галактик. Она оказалась хорошо соответствующей той, которую можно вывести другими способами.

Вторым, также разработанным в СССР методом исследования галактического поглощения посредством внегалактических туманностей, был способ, основанный на сравнении кривых распределения видимых звёздных величин галактик в различных галактических зонах. При наличии галактического поглощения в данной зоне вся такая видимая кривая светимости

будет смещена в сторону меньших яркостей. Оказалось, что это явление действительно наблюдается. Оно позволило довольно точно оценить относительное галактическое поглощение в зоне влияния.

Третьим методом, предложенным в Пулкове, был способ, основанный на изучении поверхностных яркостей туманностей. Видимые поверхностные яркости объектов постоянных линейных размеров и светимостей не зависят от расстояния этих объектов и являются, швиду этого, их абсолютной характеристикой. Это позволяет не интересоваться параллаксами исследуемых объектов, что всегда более или менее затруднительно. Исследование, основанное на однородном Гарвардском каталоге угловых размеров ярчайших туманностей, показало, что в зоне влияния определённо замечается понижение наблюдаемой средней поверхностной яркости для типичной галактики.

Наконец, также в Пулкове и почти одновременно с этим на Маунт-Уилсоне было предложено исследовать колор-индексы туманностей для определения суммарных, селективных свойств галактического поглощения. Перед самой войной этим занялись также в Абастумане (Грузия). Во всех 3-х обсерваториях этим внегалактическим методом качественно согласно было подтверждено наличие суммарного селективного поглощения в Галактике, хотя количественная сторона вопроса пока оставляет желать лучшего.

Рассмотрение совокупности полученных в Пулкове результатов изучения галактического поглощения новыми внегалактическими методами приводит к интересным заключениям. Именно, оказалось, что: а) либо оптическая полярная толщина Галактики — иная (большая), чем нашёл Габбл, б) либо его косеканс-закон в точности не выполняется. Повидимому, однако, нельзя сильно оспорить габбловское значение полярной оптической толщины нашей Галактики. Вышеотмеченная несовместность «а)» и «б)», должно быть, означает поэтому, что надо отказаться от гипотезы о строгой равномерности однородного галактического поглощающего слоя.

Подведём некоторые итоги всему сказанному здесь по вопросам космического поглощения. Внегалактическая астрономия показывает, что поглощающая материя отнюдь не является монополией нашей Галактики. Наоборот, диффузная и обычно тёмная космическая материя универсально распространена в мире спиралей. Наша Галактика не является исключением в ряду других спиралей и по своим основным абсорбционным свойствам. Всем этим проблемы изучения химико-физической природы, динамики и космогонии диффузной материи приобретают огромное космологическое значение, выходя из рамок одного лишь галактического рассмотрения. Но этого мало. Хотя, конечно, пока гораздо менее надёжно, чем уже изучено поглощение в отдельных внегалактических туманностях, ныне можно предварительно допустить наличие весьма разрежённой поглощающей свет среды также и между галактиками. Повидимому, вся известная нам природа оказывается заполненной такой диффузной материей. При более тщательном изучении уже известных нам Солнечной, Звёздной и Большой Вселенной нам нигде не удаётся отыскать физически «чистый вакуум» — пространство, лишённое обычно корпускулярного вещества.

Выше мы говорили уже относительно отсутствия особо существенных изменений пространственной плотности числа галактик в пределах изученной сейчас сферической части Метагалактики с диаметром в 1 миллиард световых лет. Констатированных недавно Шапли и Лундмарком систематических изменений в распределении галактик достаточно, чтобы обесценить попытки различения между экспансионными и неэкспансионными моделями красного смещения. Однако вряд ли на них можно было бы основываться, как этого хотели бы только что цитированные авторы, для того, чтобы уже в настоящее время поставить вопрос об общей структуре Метагалактики и, прежде всего, о её размерах, а также и о нашем местоположении относительно её возможных центра и срединной плоскости.

Не только массы галактик, но и их моменты вращения распределены достаточно равномерно, по крайней мере в метагалактических пространствах средних размеров, т. е. в космических объёмах, не слишком малых, чтобы на них сказывался эффект метагалактических скоплений, и не слишком больших, чтобы на них сказался «метагалактический градиент». Справедливость этого утверждения для угловых моментов галактик была строго показана в Пулкове. Спектроскопические наблюдения указывают, что, как конечно, и ожидалось, ось механического вращения данной галактики совпадает с малой осью того тела вращения, которым можно представить, повидимому, каждую из эллиптических и спиральных туманностей. Если так, тогда путь к изучению вопроса о распределении угловых моментов галактик открывается через изучение пространственного распределения их осей вращения. Произведенное в Пулкове достаточно полное рассмотрение однородных гарвардских наблюдательных данных убедительно свидетельствует об отсутствии заметной систематической ориентации в пространственном распределении экваториальных плоскостей всех внегалактических объектов ярче 13^m . За противоречия в результатах множества других исследователей, повидимому, скорее всего является ответственным (обычно недостаточно доброкачественный и однородный) наблюдательный материал.

Ещё в 1934 г. Габбл показал, что налицо заметные колебания поверхностной плотности числа туманностей данной видимой звёздной величины и притом внутри одной и той же галактической широтной зоны. В дальнейшем Бок в Гарварде доказал, что, в противоположность мнению самого Габбла, эти флуктуации носят не случайный характер. Следуя Шапли, Бок объяснил это явление тенденцией сгущивания, которая, по Шапли, пронизывает буквально всю Метагалактику. Ошибочность этой гарвардской концепции была перед самой войной убедительно показана советскими исследователями. А именно, акад. В. А. Амбарцумян нашёл, что

за габбловские флуктуации поверхностной плотности галактик, в действительности, отвечают флуктуации пространственной плотности поглощающей галактической материи. Абсорбционная и галактическая, а не какая-либо иная, природа этих внегалактических флуктуаций вытекает из хорошего совпадения значений одной важной галактической характеристики, найденных чисто внутригалактическим и вышеуказанным внегалактическим способом. Именно, за все эти функции отвечает обычно клочковатый характер галактической поглощающей материи. Только что я упоминал относительно тенденции к сгущиванию. Я предостерег бы лишь от переоценки этой, бесспорно реально имеющей место тенденции. Её проявлениями в Метагалактике являются двойные и кратные туманности, с одной стороны, и скопления этих туманностей, с другой. В последние годы первый из двух этих классов космических систем был обстоятельно статистически исследован Гольмбергом (в Лунде в 1937 г. и в Маунт-Уилсоне в 1940 г.). Второй из этих классов был перед войной изучен в Пулкове. В Пулкове было подчёркнуто, что гольмберговская статистика кратности галактик статистически свидетельствует о глубоком космологическом отличии обоих этих классов метагалактических систем. Именно, чем выше кратность данной системы, тем меньше вероятность последней. Системы кратности более десятка статистически уже почти невероятны. Однако налицо большое число, и притом гораздо более многочисленных, скоплений туманностей. Таким образом, космическая природа их, видимо, совсем иная, чем двойных и кратных галактик. Пулковские исследования показывают, что метагалактические скопления-туманностей образуют статистически однородную совокупность. Их линейные размеры, повидимому, функционально связаны с их населённостью отдельными галактиками. Пространственная плотность этих скоплений оказалась несколько большей для менее богатых скоплений.

Только что было указано, что существование кратных галактик с чис-

лом сочленов более 10 — крайне маловероятно. Наоборот, статистически не менее маловероятно существование скоплений галактик с числом сочленов меньше двух десятков и больше двух сотен. Более высокий процент эллиптических объектов в скоплениях туманностей, повидимому, имеет космогоническое значение. Этот факт сходен с относительным избытком звёзд-гигантов в открытых галактических скоплениях. Согласно Амбарцумяну и Н. С. Орловой, причиной последнего является диссипация звёздного скопления, приводящая к отбору более массивных сочленов из-за более быстрого ухода более лёгких карликовых звёзд. Если космогония Джиинса, в общем, справедлива,¹ тогда типичная эллиптическая туманность, хотя бы ввиду лучевой убыли массы, должна быть массивнее средней спирали, являющейся позднейшим продуктом эволюции туманности. Проведенный в Пулкове количественный анализ этого вопроса показывает относительную молодость совокупности метagalактических скоплений. Повидимому, механизм статистической диссипации скоплений галактик не успел ещё себя проявить. За современное состояние метagalактической совокупности скоплений отвечают, стало-быть, преимущественно начальные условия их образования из более плотных частей первично диффузной метagalактической среды. Возможно, чего не отрицает и Гольмберг, что и кратные и двойные галактики являются продуктом распада более населённых систем. Гольмберг находит, однако, более вероятным другой механизм. Как и Лундмарк, Гольмберг, повидимому, принципиально отвергает теорию расширяющейся Вселенной. Однако как и Габбл, Гольмберг ошибочно понимает под Миром одну лишь Метagalактику. Если неверна теория конечного расширяющегося мира, то это вовсе не значит, что нельзя говорить о расширении конечной Метagalактики и, действительно, бесконечной Вселенной. Нетрудно понять, что такая позиция Габбла и Гольмберга наруку идеалистически настроенным космологам,

ибо она неправильно связывает вопрос о природе красного смещения с совершенно другим вопросом — о приемлемости или неприемлемости учения о конечном мире. Следовательно, правота позиции Гольмберга, по сути дела, зависит, в действительности, от возможности согласиться с его мнением о неэкспансионном характере красного смещения. Последнее же, как выше было уже указано, по крайней мере пока, весьма спорно. Если мы не согласимся с Гольмбергом в этом исходном вопросе, тогда, как он и сам понимает, нельзя будет поверить и в возможность предлагаемой им схемы захвата для объяснения образования двойных и кратных систем. В самом деле, на среднем взаимном расстоянии соседних галактик порядка миллиона световых лет их взаимные положительные экспансионные скорости должны быть порядка 200 км/сек. А как раз лишь такого же порядка, повидимому, может быть удвоенная средняя peculiarная скорость галактик. Следовательно, однородная экспансия Метagalактики является серьезнейшим препятствием к их тесным сближениям, необходимым для возможности реализовать захват одной из них другой. Итак, правомерность, вообще говоря, интересных космологических соображений Гольмберга целиком зависит от того, можно ли солидаризироваться с неэкспансионной концепцией красного смещения. Развита им захватная теория хорошо объясняет его статистику кратностей галактик. По мнению Гольмберга, сейчас прошло ещё слишком мало времени с начала действия механизма захвата, т. е. с момента выделения отдельных галактик из первично-единой метagalактической среды. По Гольмбергу, лишь число двойных, а может быть тройных, галактик уже достигло своего космогонического максимума. Процент более кратных галактик должен возрастать ещё и в будущем. Сложные же галактики с кратностью порядка 10 и выше сейчас не наблюдаются именно потому, что они ещё не успели организовать. Исходя, вообще говоря, из довольно спорной гипотезы, что эффективным расстоянием захвата является

¹ Разумеется, в её небулярной части.

4 килопарсека, Гольмберг нашел, что на образование современного числа двойных и кратных систем из однородной Метагалактики должно было быть затрачено $2 \cdot 10^{12}$ лет. Однако эта цифра, возможно, скорее занижена, так как Гольмберг принял несколько завышенные значения средней массы галактики ($\approx 10^{10}$), а также не совсем те скорости, как это есть на самом деле.

Сказанного выше об уменьшении вероятности образования путём захвата более кратных систем, пожалуй, достаточно для того, чтобы понять известную необоснованность попытки Гольмберга понять с этой точки зрения образование метагалактических скоплений. Действительно, здесь он вступает в прямое противоречие с результатом первой части своей работы, отчётливо свидетельствующей о невозможности захватного объяснения метагалактических скоплений. Даже если захватная концепция имеет шансы объяснять некоторые факты, касающиеся кратных галактик, всё же она, как было в своё время констатировано в Пулковке, ещё раз свидетельствует об ином механизме образования метагалактических скоплений. Действительно, как показывает вышеприведенная статистика кратности, эти скопления должны иметь иную космогонию, чем кратные системы.

Тут будет небезынтесным указать, что в 1938—1939 гг. Амбарцумян пришёл к тем же цифрам порядка 10^{12} лет для возраста Метагалактики, исходя при этом из обратного положения. Именно, он считал, что первичные неоднородности Метагалактики статически сглаживаются с течением времени. Это совпадение в результатах Гольмберга и Амбарцумяна, впрочем, неудивительно, если учесть, что оба автора: а) считают Метагалактику стационарной и б) исходят из механизма встреч или столкновений для объяснения: один — механизма образования кратных систем, другой — выравнивания флуктуаций метагалактической функции плотности. Повидимому, здесь существенна в особенности первая гипотеза. Образование новых космических объектов не прекратилось и по сие время ни в Метага-

лактике, ни в Галактике. Поэтому кажется несколько натянутым, когда какую-нибудь из этих систем считают родившейся одновременно во всех её составных частях. Думается, ввиду этого, что считать Метагалактику или Галактику стационарными системами возможно лишь в течение космогонически ограниченных сроков, малых по сравнению с возрастами каждой из этих систем.

Обратимся теперь к вопросу об исследовании свойств отдельных метагалактических объектов.

Весьма интересное исследование распределения света в нескольких спиралях опубликовал перед самой войной Зейферт, работающий на новой Мак-Дональдовской обсерватории в Тексасе. В некотором отличии от известных предыдущих результатов Сирса и Карпентера, Зейферт не нашёл заметного изменения колор-индекса туманных уалов с изменением расстояния узла от центра спирали. Эти туманные узлы являются диффузными туманностями, дающими, как уже сообщалось выше, эмиссионный спектр. Весьма интересно и то, что Зейферт обнаружил весьма слабо светящийся небулярный фон, на который и проектируется спиральная структура. То, что этот фон принадлежит самой спиральной туманности, показывает зависимость яркости в точках фона от расстояния этих точек от центра туманностей. Даже в таких сильно изломанных спиралях, как Мессье 33 или Мессье 101, этот фон фотометрически вполне непрерывен. Нетрудно понять, что это наблюдение Зейферта находится в полном согласии с упомянутым выше мнением о двойственности происхождения и природы спиральных ветвей, с одной стороны, и диффузной внегалактической материи второго рода, с другой. Спиральные ветви, как это было установлено и предыдущими авторами, оказались значительно более голубыми, чем ядро исследованных Зейфертом спиралей. Зейферт заключил отсюда, что эти туманные узлы включают в себя много звёзд ранних спектральных типов, которые и возбуждают свечение окружающей диффузной туманности. Цвет фона, на котором видна спиральная структура, резко от неё отличен. Он

сильно напоминает цвет ядра. С другой стороны, цвет спиральных ветвей близок к цвету отдельных туманных узлов в них. Исследование Линдблада (1941) цвета спирали NGG 7331 не вносит ничего существенно нового в этот вопрос. Единственное, что стоило бы отметить, это то, что Линдбладу, по его мнению, удалось получить фотометрически-колориметрический критерий характера взаимного расположения относительно наблюдателя тёмной и светлой материи в этой спирали. Вряд ли можно было бы, однако, согласиться с Линдбладом в том, что этот его результат не противоречит его собственной теории строения и происхождения строения спиральных туманностей. Так, Бэбкок указал ещё в 1939 г., что характер вращения спиральных ветвей как раз в этой же спирали решительно противоречит мнению Линдблада. По Слайферу и др., то же самое можно сказать и о других объектах с спектроскопически известным вращением. Если, по Линдбладу, вращение спирали идёт в направлении от её вогнутой стороны к выпуклой стороне, то наблюдения обратного этому показывают, что выпуклая сторона при осевом вращении туманности предшествует вогнутой стороне спиральной ветви.

Повидимому, здесь мало обоснована центральная идея, лежащая в осно-

вании этой, достаточно громоздкой и физически совершенно неотчётливой теории.

В Пулкове была исследована функция распределения средних поверхностных яркостей спиралей и отдельно эллиптических туманностей. Оказалось возможным представить каждую из них нормальной кривой. При этом оказалось, что с точностью до значения средней каждая из этих функций распределения средних поверхностных яркостей внегалактических туманностей совпадает с функцией светимости галактик. Анализ причин этого совпадения показывает, что его причиной является высокая степень корреляции абсолютных яркостей с линейными диаметрами внегалактических туманностей. Стоит отметить, что к аналогичному выводу пришёл Гольмберг при исследовании компонентов двойных систем. Итак, чем больше линейные размеры туманности, тем больше и её абсолютная яркость.

Таковы некоторые достижения внегалактической астрономии в последние (преимущественно до 1942) годы. Несомненно, что предстоящие годы мирного строительства будут ознаменованы ещё большими успехами в этой увлекательной и прогрессивной области науки о строении Вселенной.

ХИМИЯ И ЛЕКАРСТВОВЕДЕНИЕ

Проф. В. П. КАЛАШНИКОВ

„Научиться химически делиться в причину болезни“ (Эрлих) — основная задача современного лекарствоведения.

С первобытных времён, инстинктивно и чисто эмпирически, для лечения своих недугов человечество пользовалось веществами и материалами растительного, животного и минерального происхождения.

«История фармации — это история всей суммы усилий человечества, направленных к нахождению и усовершенствованию лекарственных и предупредительных средств для борьбы с болезнями» (И. И. Левинштейн). Можно сказать больше и конкретнее: фармация предшествовала медицине, поскольку человечество, ещё не зная сущности и причин заболеваний, уже занималось их лечением. Умение изготовлять лекарства проходит красной нитью в истории лекарствоведения у народов древнего мира. Понятно и само собой разумеется, что история лекарствоведения тесно и неразрывно связана с историей культуры вообще.

Что же касается участия химии в лекарствоведении первобытного человечества, то, конечно, дело ограничивалось использованием веществ минерального происхождения и металлов. Сюда относятся главным образом: различные глины, сера, уголь, кремнь, известь, гипс, киноварь, нашатырь, драгоценные камни, нефть, золото, серебро, ртуть, железо, сурьма, мышьяк, вода и многое другое.

О балансе минеральных веществ в арсенале лекарственных средств в разные периоды истории человечества можно судить по следующим, взятым для примера, сопоставлениям. Например, Гален (131—210 н. э.) в своих сочинениях упоминает 60 средств минерального происхождения (в том числе и металлов) наряду с 304 растительными и 80 животными продуктами. В юнленбургском диспенсатории (прообразе современной фарма-

копей), изданном в 1666 г. и в сущности являющемся перепечаткой труда Валерия Корда (1541), перечислено 107 минеральных веществ. В этом, достаточно многочисленном, перечне фигурируют: рубин, аметист, сапфир, хризолит, смарагд, гранат, мел, тальк, гипс, трепел, сера, несколько сортов глин и земель, поваренная соль, бура, золото, серебро, ртуть, медь, сурьма, мышьяк (в виде мышьяковистого ангидрида и аурипигмента) и многое другое. Интересно, что применение ртути с лечебной целью было известно за много столетий до нашей эры и высоко оценивалось в этом отношении. Например, древнеиндусское изречение гласит, что врач, знакомый со свойствами ртути, — бог. Сохранилось предание, что Тамерлан в своё время пощадил город Тавриз, так как тавризы ртутной мазью избавили его войско от насекомых. Авиценна, живший в Средней Азии на грани старой и новой эр, применял ртуть при завороте кишек, Парацельс же — при лечении сифилиса.

Несомненно огромное влияние на лекарствоведение оказала алхимия, которая, в иступлённом стремлении отыскать «философский камень», «панацею» и «эликсир жизни и молодости», обогатила медикаментозный арсенал многими химическими препаратами, дошедшими и сохранившими своё значение до настоящего времени. Алхимики к тому же разработали методы перегонки, осаждения, кристаллизации и пр., изобретя ряд приборов и аппаратов.

Эпоху в медицине и лекарствоведении создал, как известно, Парацельс (Филипп Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм, 1493—1541), который оставил после себя так называемое иатрохимическое направление (иатрохимия —

врачебная, лечебная химия). Парацельс первый серьезно и настойчиво трактовал о необходимости изучения химического состава организма и применяемых лекарственных средств. Он изучил и ввел в медицинскую практику много химических. Он начал изучение состава лекарственного сырья. Он поколебал существовавшие до него воззрения. Он оставил после себя многочисленных последователей. Имя одного из последних иатрохимиков — Глаубера (1604—1610) — связано с введением в медицинскую практику сульфата натрия, долгое время называвшегося *Sal mirabile Glauberi*. Иатрохимики, несомненно, способствовали развитию химии. С другой стороны, наблюдалось и излишнее увлечение химикалиями, в частности сурьмой (антимонием), из которой готовили так называемые «вечные пилюли» (*pilulae perpetuae*), бокалы (*gruculae emeticae*) и пр., доводя нередко больных до отравлений. Не останавливаясь на философском рассмотрении воззрений алхимиков и иатрохимиков, необходимо заметить, что от них сохранилась архаическая, запутанная номенклатура разного рода препаратов, так как их работа и открытия были овеяны мистикой, религиозностью, обожествлением. До сего времени, например, окончательно ещё не изжиты термины: *Saccharum Saturni*, *Oleum Martis*, меркуриальный (вместо ртутный), купоросы, эликсиры и т. д.

Дальнейшее развитие лекарствоведения идёт параллельно, нога в ногу с успехами современной химии, начиная с конца XVIII ст.

Благодаря достижениям химии, во-первых, удалось расшифровать значение истари применявшихся средств. Так, было установлено, что старинное «белое греческое лекарство» (*Medicamen graecum album*) — кал собак, поевших костей — состоит почти нацело из фосфорнокальциевой соли, что кораллы белые и красные, а также раковые жерновки почти нацело состоят из карбоната кальция, что жжёная губка и растительная чернь (*Aethiops vegetabilis*) содержат иод, что, следовательно, эмпирическое применение ряда старинных средств имеет обоснование.

Во-вторых, успехи химии позволили выяснить причины переменного успеха при применении ряда химических препаратов. Например, обнаружены примеси мышьяка в сере, основной азотновисмутовой соли и других препаратах. Возникла необходимость и получилась возможность очистки и химической стандартизации химико-фармацевтических препаратов, что связано с успехами аналитической химии.

В-третьих, создана эпоха с открытием первого алкалоида морфина в опи (Сертурнер, 1805), положившим начало углублённому изучению химического состава растений и изысканию и открытию новых алкалоидов. Алкалоиды — наиболее интересующие медико-фармацевтическую практику действующие начала, так как среди них много обладающих специфическим, весьма ценным и ничем незамечаемым действием на те или иные органы, ткани и системы животных и человека. К чести отечественной науки надлежит заметить, что, благодаря работам покойного академика А. П. Орехова и его учеников, при обследовании около 900 растений отечественной флоры найдено около 150 новых алкалоидоносных видов и выделено из них 65 новых, нигде и никем не описанных, алкалоидов, из которых многие уже внедрены в медицинскую или инсектицидную практику (сальсолин, платифиллин, сферофизин, анабазин и др.).

В-четвёртых, в связи с мощным развитием органической химии, особенно в её синтетической части, произошли попутные и случайные открытия и обнаружения лекарственного значения целого ряда химических веществ (наркотическое действие закиси азота, хлороформа и эфира; слабительное действие фенолфталеина; жаропонижающее действие производных анилина; специфическое противоревматическое действие салицилатов и др.).

Далее следует современный этап синтетической химии, когда по заранее намеченному плану искусственно создаются многочисленнейшие соединения для лечебных или профилактических воздействий в различных случаях медицинской практики.

Если бы не было синтеза, если бы синтез не служил запросам современной медицины, то современное лекарствоведение, пользующееся растительными, животными и минеральными продуктами, мало чем отличалось бы от первобытного лекарствоведения.

Пути современной химии в области лекарствоведения, обобщающие говоря, сводятся к следующим направлениям: 1) к дообработке и очистке природных продуктов (например получение максимально чистой воды из природных источников, восстановленного железа, возгонной или осаждённой серы, хлорида натрия и других многочисленных природных химических продуктов); 2) к подражанию природе, к искусственному воспроизведению продуцируемых растениями и животными химических веществ, имеющих ценное лекарственное значение (например синтезированы адреналин, лобелин, кофеин и др.), и 3) к систематическому, планомерному и глубоко продуманному синтезированию многочисленных веществ, в природе не встречающихся, но имеющих ценнейшее и подчас ничем незаменимое лечебное значение (сальварсановые препараты, многочисленные жаропонижающие, наркотические, снотворные, анестезирующие, кровоостанавливающие и другие средства).

Чтобы быть объективным, нельзя не заметить, что не только лекарствоведение обязано в своём развитии химии, но и наоборот, так как немало фармацевтов XVIII—XX ст. своими работами способствовало развитию химии во всех её современных разделах. В этом отношении нельзя не упомянуть фармацевтов Марграфа, Шееле, Деви, Мора, Тромедорфа, Кевенна, Боме, Балара, Сертюрнера, Пеллетье, Кавенту, Клапрота, Вокелена, Карла Клауса, Куртуа, Юстуса, Либиха, Г. Драцендорфа, Ю. К. Траппа, М. Петенкофера, Заненштейна и многих других. И это не случайность, а обусловлено тем обстоятельством, что все применявшиеся в медицине препараты в прежнее время изготовлялись в аптеке, и, как справедливо замечает И. И. Левинштейн, «аптечная лаборатория являлась вполне подходящим местом для наблюдений». Подтверж-

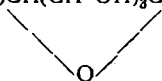
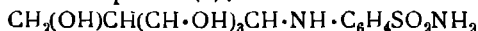
даются эта мысль и положение тем, что из кустарных аптечных лабораторий родилось в последующем много крупных фабрично-заводских химико-фармацевтических предприятий (Шеринг, Парк-Дэвис, Ридель и др.).

Перспективы современной химии в вопросах лекарствоведения безграничны.

Химический анализ лекарственного сырья (растительного и животного) вскрывает его состав и выявляет действующие начала, интересные в лекарствоведческом отношении (алкалоиды, глюкозиды, витамины, дубильные вещества, жирные и эфирные масла, сахара, белки, смолы, кислоты и пр.).

Кроме алкалоидов, интерес в медико-фармацевтическом отношении в качестве специфических лекарственных средств представляют глюкозиды. Но они, как известно, труднее поддаются изучению, ввиду меньшей стойкости. Вот почему чаще и обычнее фигурируют в медицинской практике галеновы и новогаленовы препараты из глюкозидоносного лекарственного сырья. Насколько сложно изучение глюкозидов, может служить пример наперстянки, которая химически изучается уже свыше 100 лет, и всё же детально и всесторонне природа действующих начал которой окончательно не выяснена. Пожалуй, из глюкозидов лишь один строфантин заслуженно фигурирует в современном медикаментозном арсенале в чистом виде. Ввиду его импортности подыскана достойная для него замена в виде глюкозида периплоцина, выделенного из произрастающего в Закавказье греческого обвойника и оказавшегося химически и фармакологически близким к строфантину. Вопрос о глюкозидах в последнее время стал перспективным в смысле синтетическом. За границей и в СССР осуществлён синтез ряда глюкозидов, где в качестве аглюкозной части фигурируют те или иные, уже известные лекарственные вещества (сульфидин, стрептоцид и др.). Эти синтезы осуществляются в расчёте на получение препаратов, менее токсичных, более растворимых и медленнее, но более длительно действующих. Примером такого синтеза может служить глюкострептоцид, в котором до-

стигнуто сочетание молекул глюкозы и белого стрептоцида:

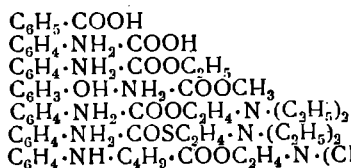


Достижения современного синтеза в области лекарствоведения позволяют широко пользоваться принципом полусинтеза, когда от природного источника берётся определённый осколок молекулы, который и оснащается синтетически необходимыми дополнительными группами и радикалами. Например, из морфина путём метилирования получается кодеин, путём этилирования — дионин, а путём диацетилирования — героин. При получении кокаина, добываемый из побочных алкалоидов листьев кока экгонин метилируется и бензоилируется. Кофеин (триметилксантин) может быть получен путём дополнительного метилирования теобромина (диметилксантина) и т. д.

В этих случаях современная синтетическая химия, с одной стороны, подражает природе, с другой же — совершенствует природу в желательном с лекарствоведческой точки зрения направлении. В этом отношении интересны эксперименты с молекулой хинина. Синтез хинина не удаётся. Тем не менее молекула в целом и её хинолиновое ядро в отдель-

ности послужили отправными пунктами к синтезу ряда бактерицидных препаратов. Во-первых, за границей получен ряд производных гидрокупреина (хинин-метил-купреин), обладающих избирательным бактерицидным действием: оптохин (этилгидрокупреин) — на пневмококков, эукупин (амилгидрокупреин) — на дифтерийные палочки и вущин (актилгидрокупреин) — на стрепто- и стафилококков. Во-вторых, метилбензисалициловая соль 6-метокси-8-диэтиламино-пропиламино-хинолина, под названием плазмоцид, выпущена отечественной химико-фармацевтической промышленностью в качестве заменяющего хинин противомаларийного средства (аналогично заграничному плазмохину). В-третьих, ядро хинолина лежит в структуре таких старых бактерицидных средств, как хинозол (сульфат 8-оксихинолина), ятрен (смесь 8-окси-7-иод-5-хинолинсульфокислоты с гидрокарбонатом натрия) и др.

Рассуждая в затронутом направлении, нельзя пройти мимо синтеза анестезирующих средств по линии производных бензойной кислоты, как осколка сложной молекулы кокаина. В этом отношении получена красивая гамма соединений в постепенно усложняющемся составе, обладающих анестезирующим действием:

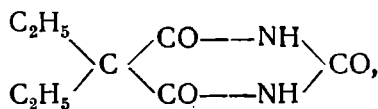


бензойная кислота
аминобензойная кислота
анестезин
ортоформ
новокаин
тиокаин

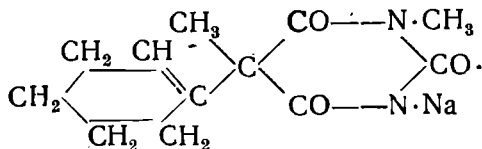
дикаин

Интересны результаты синтетических работ в ряду обладающих снотворным действием барбитуратов, когда от первоначального барбитурата —

диэтилбарбитуровой кислоты (веронал) — пришли к синтезу гексенала, т. е. натриевой соли метил-циклогексенил-метил-барбитуровой кислоты:



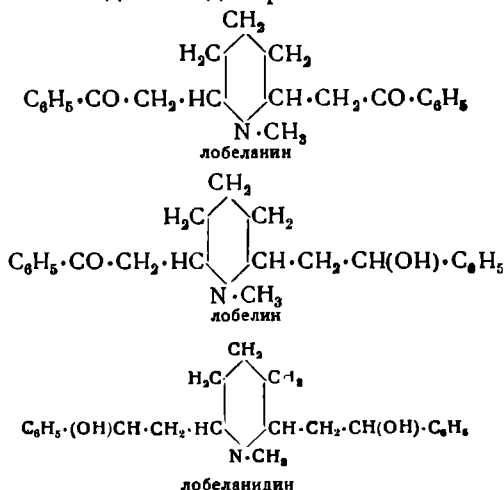
веронал



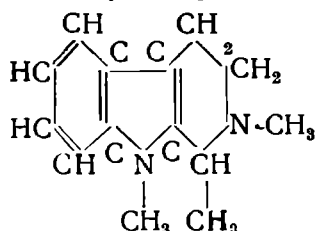
гексенал

Приведенные примеры естественно наталкивают на мысль о существовании несомненной связи между химической структурой (природой) вещества и его фармакологическим действием. По сути дела — это одна из интереснейших проблем современного лекарствоведения. Если бы она была разрешена нацело, то было бы очень легко управлять синтезом в интересующем лекарствоведение направлении. К сожалению, в этом отношении сделано ещё мало, ещё накопленного материала недостаточно для обобщающих заключений, ещё требуется много в этом отношении изысканий, и не изолированных и оторванных, а систематических и комплексных. Перспективны только комплексные работы химиков и фармакологов по строго продуманному плану большого масштаба и разворота. В последнее время, несмотря на актуальность рассматриваемой проблематики, начинают высказываться отдельные скептические мнения, что сущность связи между химическим строением и действием в значительной мере сомнительна, что такой подход является упрощением сложного явления и что такого рода исследования исключительно сложны и трудоёмки. Что это сложно и трудно, согласиться можно. Что дело не в одном химизме — также понятно, так как накапливаются неоспоримые факты о несомненном влиянии на жизненные процессы, кроме химизма, также факторов чисто физико-химических. Отрицать же или сомневаться в связи между химическим строением и действием вещества, значит быть безнадёжным скептиком, боящимся трудностей. О том же, что связь между структурой и действием существует, свидетельствует ряд неоспоримых фактов. Ведь, например, метилирование морфина приводит к получению кодеина, который уже не обладает коварными свойствами морфина (есть морфинизм, но нет кодеинизма). Такое производное морфина, как апоморфин, получаемый из молекулы морфина отнятием 1 молекулы H_2O , резко отличается по своему действию от морфина: морфин угнетает болевой, дыхательный, кашлевой и рвотный центры, а апоморфин возбуждает рвот-

ный центр. Из трёх алкалоидов лобелинового ряда — лобеланина, лобелина и лобеланидина — лишь лобелин применяется в качестве средства, возбуждающего дыхание, тогда как лобеланин и лобеланидин, действуя на дыхание слабее лобелина, обладают нежелательным, побочным действием, возбуждая рвотный центр. А ведь в структурном отношении эти алкалоиды чрезвычайно близки: лобеланин — дикетон, лобелин — кетонкарбинол, а лобеланидин — дикарбинол:



Из новейших алкалоидов интересен в теоретическом отношении лептокладин, выделенный из *Arthrophytum leptocladum*, в химическом отношении являющийся метилтетрагидрогармином, а фармакологически обладающий ганглионарным и стрихниноподобным действием. Обладая стрихниноподобным свойством лептокладин структурно, в сущности говоря, можно рассматривать в качестве осколка более сложной молекулы стрихнина.



Конечно, в вопросе о связи между структурой и действием очень много ещё неясного, необъяснённого. Не установлено ещё чётких закономерностей. Например, снотворным и нарко-

тическим действием обладают вещества, химически совершенно различные (хлороформ, эфир, хлоралгидрат, уретаны, сульфоны, барбитураты и др.). Обладающие анестезирующим действием вещества синтезированы в ряду производных аминокислоты (анестезин, ортоформ и др.) и производных хиномина (совкаин). Специфически действующие при малярии препараты, предложенные для замены импортного хинина, являются производными хинолина (плазмоцид) и акридина (акрихин) и т. д. Но это, конечно, не значит, что затрагиваемым вопросом не надо заниматься, что этот вопрос не имеет практического значения, что он не перспективен.

С общепедагогической точки зрения выявляется ряд интересных фактов, когда близкие в химическом отношении вещества вырабатываются различными органами и тканями животных и растений. Например, скелет стеролов фигурирует в структуре таких веществ, как холестерин, сапонины, некоторые сердечные гликозиды (строфантин, периплоин), некоторые витамины (витамин D), некоторые половые гормоны, желчные кислоты и др. Никотиновая (β -пиридинкарбоновая) кислота, являясь витамином PP, служит исходным продуктом для получения диэтиламида, 25% водный раствор которого под названием кордиамин фигурирует в качестве современного возбуждающего центральную нервную систему и сердечного средства. О том же, что производные пурина вырабатываются как растениями, так и животными, распространяться не приходится.

Интимная связь химии с лекарствоведением распространяется на все разделы современной химии. Например, медико-фармацевтическая практика заинтересована в получении активных коллоидальных препаратов и эффективных эмульсий с высокой дисперсностью частиц (ультраэмульсии). Заинтересовано лекарствоведение также и во всех видах химических и физико-химических методов анализа для установления качества и доброкачественности медикаментов и их в этом отношении химической стандартизации. Наконец, не фантастичны и не уто-

пичны искания этнотропных лекарственных средств, максимально действующих на возбудителей болезней и минимально затрагивающих органы и ткани хозяина-носителя той или иной инфекции. К сожалению, со времен Эрлиха, стремившегося «научиться химически целиться в причину болезни», — в этом направлении, в сущности говоря, сделано ещё очень мало.

Идеальное стремление современной медицины и фармации направлено к обогащению медикаментозного арсенала чистыми действующими началами, т. е. чистыми химическими индивидуумами, взамен галеновых, новогаленовых и других препаратов, отягощенных всякого рода балластными веществами. В этом отношении, конечно, для химии — необъятное поле деятельности. Ведь, действительно, было бы идеально, если бы медицина при каждой болезни располагала специфическим средством определённой химической природы. Само собой разумеется, что идеальное стремление современной медицины нельзя уподоблять представлению первобытной медицины о том, что против каждой болезни природой создано соответствующее лекарство (насколько любопытны умозрительные заключения голого эмпиризма!).

Благодаря достижению современной биологии и химии лекарствоведение располагает в настоящее время двумя мощными источниками получения лекарственных веществ — синтезом и природными ресурсами. Вопрос же о том, какой путь надлежит избирать при добывании тех лекарственных веществ, которые могут быть и синтезированы и получены из растительно-животного сырья, разрешается всякий раз по-разному. Казалось бы, что все преимущества на стороне синтеза, который стоит вне зависимости от метеорологических, климатических и почвенных условий, если, конечно, синтетический продукт получается без особых затруднений, если он по своей полноценности и высококачественности может вполне заменять доставляемый природой продукт. Если же путь синтеза сложен и дорог и, особенно, если в результате синтеза получают препараты, по своему действию невыгод-

но отличающиеся от доставляемых природой продуктов, то, конечно, тогда больше оснований заниматься их добытием из доступных природных ресурсов.

В капиталистических странах огромное влияние на выбор того или иного пути добытия лекарственных веществ оказывают коммерческие соображения, нездоровая конкуренция, и меньше всего этот выбор определяется стремлением обеспечить высокосортность продукции с медико-фармацевтической точки зрения. Что же касается СССР, то при широком использовании и синтеза и исключительно богатых природных ресурсов решающим моментом является борьба за высокое качество и полноценность химико-фармацевтической продукции.

Каждое вновь появляющееся или предлагаемое лекарственное средство может получить у нас широкое медицинское применение лишь после всестороннего и детального химико-фармацевтического анализа, фармакологического (на животных) исследования и осторожного клинического (на больных) испытания. Только так подходят к новым лекарственным средствам в СССР в отличие от капиталистических стран, где в погоне за наживой на фармацевтический рынок выбрасываются, наряду с единицами действительно ценных средств, сотни так называемых патентованных препаратов, не имеющих никакого научного и практического значения.

О роли и значении синтеза в современном лекарствоведении можно судить уже по одному тому, что из об-

щего количества примерно 100 000 лекарственных веществ около половины приходится на долю синтетических.

Что же касается отечественной химико-фармацевтической промышленности, то нужно сказать, что она создана у нас лишь при советской власти. В царской России собственной химико-фармацевтической промышленности не было. В этом отношении Россия находилась в кабальной зависимости от заграницы, главным образом от Германии. Импорт медикаментов составлял в среднем 55—60% потребности, достигая в отношении алкалоидов 100% и органических препаратов 80%.

Заново созданная в стране химико-фармацевтическая промышленность развивалась постепенно, но эффективно, о чём свидетельствует рост продукции по годам в денежном выражении:

В 1921 г.	1.5 млн. руб.	в довоенных руб.
„ 1923/24 гг.	3.3 „	„ „ „
„ 1924/25 гг.	10.5 „	„ „ „
„ 1927/28 гг.	25.1 „	„ в ценах 1926/27 гг.
„ 1930 г.	46.4 „	„ „ 1926/27
„ 1932 г.	49.2 „	„ в довоенных руб.
„ 1933 г.	60.0 „	„ „ „
„ 1935 г.	67.3 „	„ „ „

В результате уже к концу 1927/28 г. импорт медикаментов составлял 12% вместо 59% в 1912 г., а в годы, предшествовавшие Великой Отечественной войне, ограничивался 2—3% общей потребности, причём касался таких препаратов, производство которых невозможно из-за отсутствия соответствующего сырья (препараты хинина, кокаина, пилокарпина, эзерина, висмута и некоторые другие). В остальном же производственные мощности оте-

ТАБЛИЦА 1

Наименование	1932 г.	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.
Глюкоза	4.2	6.3	5.6	5.7	16.4
Новокаин	—	0.186	0.909	1.78	2.22
Бромурал	0.69	1.19	1.02	3.53	4.07
Веронал	0.009	0.092	3.3	3.5	6.1
Плазмол	—	0.277	2.854	8.087	7.11
Осарсол	0.034	1.27	3.25	6.2	8.5
Наварсенол	0.288	0.779	1.754	2.014	3.0
Риванол	—	0.028	0.075	0.302	0.8
Уротропин	19.5	23.3	18.3	14.4	35.6
Иодид калия	30.4	37.9	55.3	80.1	84.5
Аспирин	141.5	167.8	197.5	200.5	194.3
Салицилат натрия	72.1	106.5	110.0	110.4	105.2

чественной промышленности в настоящее время отвечают всем запросам современной медицины. Динамика производства некоторых важнейших медикаментов за пятилетку 1932—1936 гг. иллюстрируется цифрами табл. 1 в тоннах.

По вопросам химико-лекарствоведческим ведущую роль играет у нас Всесоюзный Научно-исследовательский химико-фармацевтический институт им. Серго Орджоникидзе (ВНИХФИ). Кроме того, весьма продуктивно этими вопросами занимается ряд фармацевтических институтов (исследовательских и учебных), Лаборатория по синтезу растительных и животных веществ Академии Наук СССР (ЛАСИН), многие кафедры медицинских, сельскохозяйственных и индустриальных высших учебных заведений и ряд других специальных учреждений и лабораторий Союза.

В заключение, для полноты изложения и констатирования действительно положения дела, нельзя не отметить того обстоятельства, что, несмотря на огромные достижения отечественной химико-фармацевтической промышленности, несмотря на полное избавление от импорта медикаментов и на широкое развитие экспорта по отдельным наименованиям, несмотря на полное удовлетворение запросов современной отечественной медицины, — отечественная химико-фармацевтическая промышленность ещё далеко не нацело избавилась от подражания и копирования заграницы (правда, зача-

стую своими оригинальными и более рентабельными путями).

Хочется, чтобы дружными усилиями химиков и лекаров отечественный медикаментозный арсенал в ближайшее же время максимально обогатился оригинальной отечественной химико-фармацевтической продукцией.

Это пожелание тем более актуально, что после тяжестей Великой Отечественной войны предстоят немалые трудности послевоенного восстановительного периода.

Главнейшая отечественная литература

- [1] Государственная фармакопея СССР. VII изд., 1942. — [2] Труды Фармакопейного комитета, т. I, вып. I и II, 1940 и т. II, вып. III—VI, 1942. — [3] М. Д. Машковский. Новые лекарственные препараты. 1941. — [4] Фармацевтические препараты (справочник). 1935. — [5] А. П. Орехов. Химия алкалоидов. 1938. — [6] М. М. Канцельсон. Приготовление синтетических химико-фармацевтических препаратов. Неск. изд. — [7] А. В. Палладин. Химическая природа витаминов. 1939. — [8] А. М. Беркенгейм. Химия и технология синтетических лекарственных веществ. Перевод, 1943. — [9] Ю. Швицер. Производство химико-фармацевтических и техно-химических препаратов. Перевод, 1934. — [10] С. И. Ушаков и Л. М. Песин. Камфора. 1931. — [11] Б. П. Денисович. Йод и его производство. 1938. — [12] Новые лекарственные средства. Под ред. О. Ю. Магидсона. — [13] Г. Слотта. Основы современного синтеза лекарственных веществ. Перевод, 1934. — [14] М. П. Николаев Учебник фармакологии. 1943. — [15] Курс фармацевтической химии. Под ред. М. Г. Вольпе и А. М. Шулятева, 2 изд., 1940. — [16] И. И. Левинштейн. История фармации и организации фармацевтического дела. 1939. — [17] Журналы: „Фармация“ и „Фармакология и токсикология“.

О ВЕЛИЧИНЕ АЛМАЗОВ

В. С. ТРОФИМОВ

Алмаз встречается в природе в виде кристаллов самой разнообразной величины, но крупные камни представляют исключительную редкость. Каждая находка крупного кристалла обычно отмечается в печати. Указанное обстоятельство порождает у лиц, непосредственно не имеющих дела с алмазами, мнение, что в природе алмаз встречается только в виде крупных ювелирных камней.

Настоящая статья ставит своей целью показать, что крупные ювелирные камни составляют ничтожный процент в мировой добыче алмазов, а основная масса добываемых алмазов представлена мелкими камнями, среди которых преобладают технические камни и борт.

Величина алмазов, как и величина остальных минералов земной коры, повидимому, в основном зависит от условий и обстановки, при которых происходил рост их кристаллов, а поэтому при описании величины алмазов, добываемых в том или ином алмазоносном районе, будем придерживаться определённых алмазоносных провинций, объединяющих в себе группы месторождений, связанных между собою общностью генезиса заключённых в них алмазов.

Величина алмазов обычно указывается в метрических каратах. Вес одного карата равен 0,2 г.¹

Для того, чтобы иметь представление о количестве мелких и крупных камней, добываемых в том или ином алмазоносном районе, приводится табл. 1 мировой добычи алмазов за последние годы.

Из приведенной таблицы видно, что на долю Африки приходится 95—98%

всей ежегодной добычи алмазов, а поэтому описание величины алмазов, встречающихся в том или ином алмазоносном районе, начнём с месторождений Африки.

Африка

Кимберлитовая провинция. Для этой провинции характерна связь алмазоносности с излияниями своеобразных ультраосновных пород, названных К. Левисом кимберлитами. Они представляют собой порфировидную породу, состоящую в основном из оливина, биотита, авгита, перовскита и содержащую многочисленные ксенолиты вмещающих пород. Форма залегания кимберлитов — трубообразные и дайкообразные тела.

Кимберлиты встречены в Танганайке к югу от озера Виктория, в Бельгийском Конго, на плато Кунделунгу, в Южно-Африканском союзе и прилегающих к нему территориях Юго-западной Африки и Малого Намакваленда.

На указанной выше большой площади распространения кимберлитов алмазы добываются как из коренных,¹ так и из россыпных месторождений. В коренных месторождениях разрабатывались преимущественно их верхние части, где порода под влиянием эндо- и экзогенных процессов изменена до стадий «голубой» и «жёлтой» земли, допускающих извлечение из них алмазов помощью простой промывки и последующего обогащения концентратов на жировых столах.

Каждое коренное месторождение кимберлита даёт свои специфические алмазы, отличающиеся от алмазов других подобных месторождений не только цветом, формой и т. д., но и

¹ До установления этой стандартной единицы веса на мировом рынке в различных местах существовали свои караты. Так, южно-африканский карат был равен 0,205304 г, бра-зилский 0,1922 г, ост-индский 0,2055 г и т. д.

¹ Вследствие убыточности, добыча алмазов из коренных месторождений прекращена в 1941 г.

ТАБЛИЦА 1

Таблица добычи алмазов с 1934 по 1942 г. включительно (в метрических каратах)

№ по пор.	Континент	Алмазоносный район	Возможный источник алмазов	1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г.	1938 г.	1939 г.	1940 г.	1941 г.	1942 г.
1	Африка	Южно-Африк. союз	Верхнемеловые кимберлиты, т. наз. Кимберлитовая провинция	440 313 4 126 1 155	676 723 128 464 1 446	623 923 184 917 2 704	1 030 434 196 803 3 234	1 238 607 154 856 3 576	1 249 828 35 470 3 445	523 474 30 017 2 250	112 300 46 578 1 750	106 000 60 000 1 000
2		Юго-зап. Африка	Итого . . .	445 594	806 633	811 544	1 230 471	1 397 039	1 288 743	555 741	160 628	167 000
3		Танганьика . . .	Любляшские и родств. им песчанники триаса—									
4		Франц. Экватор. Африка	Любляшская провинц.	3 331 360	3 169 500	4 634 266	5 588 4 925 225	16 013 7 205 620	16 000 8 344 765	16 000 10 900 000	20 000 5 866 000	20 000 6 018 000
5		Бельг. Конго . .	То же	452 963	481 615	577 531	126 424	651 265	690 353	784 270	787 000	791 850
6		Ангола		12	—	11	9	—	—	—	—	—
7		Южная Родезия .	Итого . . .	3 784 335	3 651 253	5 213 358	5 557 237	7 872 898	9 051 118	11 684 270	6 673 000	6 829 850
8		Золотой Берег .	Ультраосновные породы докембрийского									
9		Франц. Зап. Африка	основания — Биримская провинция . .	2 391 609	1 349 847	1 414 377	1 577 661	1 296 763	1 087 652	825 000	1 000 000	1 000 000
10		Сьерра-Леоне . .		— 68 663	— 295 483	5 500 616 200	54 687 913 401	61 928 689 621	56 314 600 000	75 000 750 000	35 000 850 000	36 000 850 000
11	Южная Америка		Итого . . .	2 460 272	1 645 330	2 036 077	2 545 749	2 048 312	1 743 966	1 650 000	1 885 000	1 886 000
12		Бразилия	Алмазоносные изв. породы свиты таколами	42 500	39 100	136 462	238 606	295 000	350 000	325 000	325 000	300 000
13	Азия	Британск. Гвиана с Венесуэлой .	Основные породы докембрийск. основания	44 821	46 564	41 018	35 958	32 522	47 444	54 000	56 399	61 084
14		Индия	Ультраосновные породы альгонка	2 480	1 401	1 457	1 178	1 729	—	—	—	—
15	Австралия	Борнео	Нижнемеловые перидотиты	1 069	4 219	773	881	1 618	4 047	4 750 ²	4 951 ²	10 266 ²
		Новый Южный Уэльс	Карбоновые перидотиты	49	—	650	200	300	—	—	—	—
			ВСЕГО . . .	6 781 120	6 194 500	8 241 339	9 610 280	11 649 418	12 485 318	14 273 761	9 104 978	9 254 200 ¹

¹ Данные приближенные.² Суммарная добыча Борнео, Индии, Нового Южного Уэльса и СССР.

величиной добываемых из них алмазов.

Самые мелкие алмазы давал рудник Вессельтон, который за время с 1897 по 1930 г. дал 14 000 000 карат алмазов. Средняя величина алмазов на этом руднике по годам колебалась от $1/25$ до $1/100$ карата. Самый крупный алмаз был найден здесь в 1905 г. и весил 187.5 карата. Мелкие камни дают рудники Роберт-Виктор и Фoorспед (в среднем ниже $1/10$ карата).

Из рудников, дающих сравнительно крупные камни, можно привести рудник Дютотспан. Он за время с 1904 по 1930 г. дал 6 000 000 карат. Средняя величина добываемых в нём камней колеблется в пределах от 0.5 до 2 карат.

Ягнер приводит следующие данные о величине камней, добываемых в отдельных рудниках:

Бульфонтейн	38%	всей добычи составляют камни свыше 1 карата
Кимберлей	51%	всей добычи составляют камни свыше 1 карата
Коффифонтейн	38.6%	всей добычи составляют камни свыше 1 карата
Дютотспан	61%	всей добычи составляют камни свыше 1 карата
Премьер	29%	всей добычи составляют камни свыше 1 карата

В кимберлитах весьма часто алмазы встречаются не в виде целых кристаллов, а в виде обломков, расколотых преимущественно вдоль плоскостей спайности. Например, на руднике Премьер 80% всех добываемых алмазов представлены подобными обломками, на руднике Ягерсфонтейн 50% и т. д.

Из приведенного выше обзора величин алмазов, добываемых на отдельных рудниках, видно, что 40—75% всей добычи составляют алмазы весом ниже 1 карата, причём значительное количество камней представлено не целыми кристаллами, а обломками их той или иной величины.

Крупные алмазы, весом в несколько десятков или сотен карат, составляют весьма редкое явление, и их количество за год измеряется единицами. Они обычно представлены или бортом или камнями низших сортов; ювелирные камни среди них настолько редки, что каждому найденному такому камню присваивается собственное имя.

25 января 1905 г. на руднике Премьер был найден величайший алмаз мира весом в 3025.75 карата (605 г), названный «Куллинаном» по имени владельца рудника. Он был обнаружен на глубине 5.5 м в «жёлтой» земле и являлся обломком более крупного кристалла, повидимому, представлявшего собой неправильной формы октаэдр голубоватого цвета. В настоящее время он распилен на ряд частей в 516.5, 309.25, 92, 62, 18.75 и т. д. карат.

Из других подобных камней, найденных в кимберлитах, можно указать «Эксцельсиор» 971.75 карата, «Юбилейный» или «Ретц» 540 карат, «Де Бирс» 423.5 карата и т. п. Из последних находок следует упомянуть обнаруженный в 1934 г. алмаз «Джонкер» весом в 726 карат.

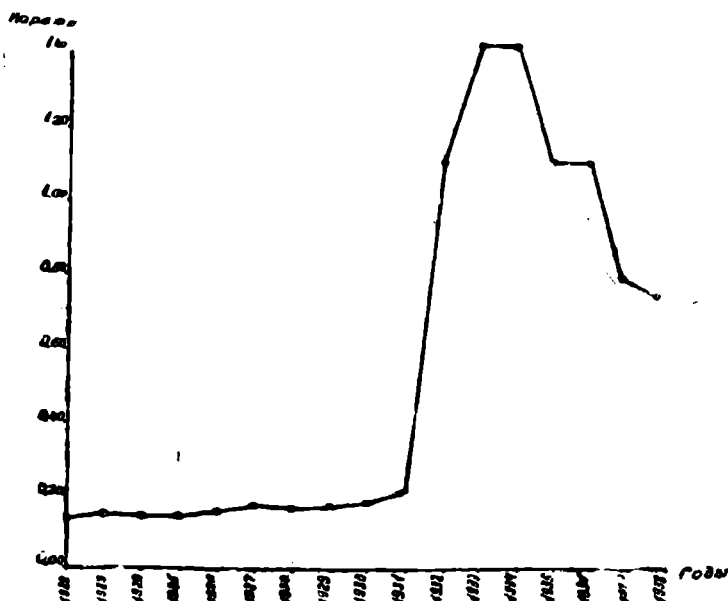
Россыпные месторождения, образованные за счёт разрушения кимберлитов, дают камни лучшего качества, чем коренные месторождения, что, повидимому, является следствием естественной сортировки камней при переносе, когда трещиноватые камни подвергаются большему измельчению, чем плотные. Величина камней, добываемых из россыпных месторождений, примерно та же, что и из коренных. Наиболее крупные камни, найденные в россыпях, весили 313.5, 288.75, 272.5 и т. д. карат.

В морских прибрежных россыпях Юго-западной Африки и Малого Намакваленда наблюдается сортировка алмазов по крупности. Наиболее крупные алмазы встречаются в россыпях, расположенных ближе к дельте реки, приносившей алмазы из глубины материка. Это явление особенно резко выражено в устье р. Оранжевой, где величина алмазов убывает вдоль морского побережья по мере удаления от устья; так, вблизи устья средняя величина находимых алмазов была около 2 карат, и по мере движения к северу она постепенно убывала до величины 5—6 камней на один карат. Средняя величина камней, добытых за последние годы в Юго-западной Африке, показана на диаграмме (фиг. 1).

Резкое увеличение среднего веса алмазов в 1932—1935 гг., повидимому, является, с одной стороны, следствием

интенсивной разработки россыпей, характеризующихся крупными алмазами, а с другой — спросом исключительно на крупные алмазы.

значительные площади Французской Экваториальной Африки, Бельгийского Конго и португальской колонии Анголы и, возможно, Южной Родезии.



Фиг. 1. Диаграмма средних величин алмазов, добываемых в Юго-западной Африке.

Лотц за период времени с 1 марта 1911 г. по 29 февраля 1912 г. приводит следующие данные о величине алмазов:

Камней в 1 карат и выше	0.14%
• от $\frac{3}{4}$ до 1 карата	0.36
• $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$	3.57
• $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$	14.79
• $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$	15.79
• ниже $\frac{1}{4}$ карата	65.57

В последней группе половина камней весила $\frac{1}{10}$ карата и ниже.

Наиболее крупный алмаз, найденный в Юго-западной Африке, весил всего лишь 50 карат.

Аналогичная картина наблюдается и на территории Танганьики.

Любимашская провинция. В этой провинции разрабатываются исключительно россыпные месторождения, генетически связанные с песчаниками и конгломератами любимашской и родственных ей формаций триасового возраста. В песчаники и конгломераты алмазы, повидимому, попали из изверженных пород докембрийского возраста.

Любимашская провинция занимает

Эта провинция за последние годы дает около 75% мировой добычи алмазов, но добываемые здесь камни мелкие и невысокого качества. Так, Стуцер для Бельгийского Конго приводит следующие данные.

40% всех добываемых алмазов весят	от $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{4}$ карата
30% всех добываемых алмазов весят	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$.
20% всех добываемых алмазов весят	$\frac{1}{2}$ 1 .
10% всех добываемых алмазов весят	свыше 1 .

В некоторых партиях камней алмазы весом в $\frac{1}{10}$ карата и ниже составляют до 70% всех камней. Самый крупный алмаз, найденный в Бельгийском Конго, весил всего 44 карата. Процент ювелирного товара не превышает 10% всей добычи, а на р. Бушимайе он ещё ниже.

Для португальской колонии Анголы мы имеем следующие данные о средней величине добытых алмазов:

Средн. размер камней в 1934 г. был	0.175 карата
" " " " 1935	0.165 "
" " " " 1936	0.180 "

Наиболее крупный алмаз, найденный в Южной Родезии, весил 36.25 карата (борт — 50 карат). Согласно Вагнеру, средний вес одного камня в Южной Родезии был равен 0.6—0.7 карата.

Таким образом, для Любिलाшской провинции, дающей в год 9—11 миллионов карат, характерны преобладание сравнительно мелких камней невысокого качества и отсутствие находок крупных, свыше 50 карат, камней, что отличает эту провинцию от Кимберлитовой. Незначительный размер камней этой провинции, возможно, является следствием того, что находимые в россыпях алмазы подвергались многократному перемиыву, что, несомненно, не могло не сказаться на величине и сохранности камней.

Биримская провинция. Она занимает западную часть Африки. Месторождения расположены преимущественно вдоль северного берега Гвинейского залива в колониях Золотой Берег, Либерия, Сиерра-Леоне, Французская Гвинея, Берег Слоновой Кости и Нигерии. Имеющиеся данные указывают на связь алмазности с основными и ультраосновными породами биримской и родственных ей формаций докембрия.

В этой провинции эксплуатируются исключительно россыпные месторождения. Характерной особенностью россыпей является незначительный размер добываемых из них камней, обычно не превышающий 8—80 штук на 1 карат.

Для Золотого Берега Юннер (1931 г.) указывает, что лишь $\frac{2}{3}$ добываемых камней имеют размеры выше 1 мм. Самый крупный алмаз, найденный на Золотом Берегу, весил всего лишь 4.5 карата. Средний вес алмазов за последние годы был 0.06 карата. Китсон для партии в 26 508 карат приводит следующие данные о величине алмазов:

Мелкий алмазный песок	10.35%
Борт и мелочь	25.13 .
Граверный материал в $\frac{1}{4}$ карата и ниже .	53.18 .
" " от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ карата .	9.07 .
" " " $\frac{1}{2}$ " $\frac{3}{4}$ " .	1.95 .
" " " $\frac{3}{4}$ " 1 " .	0.18 .
" " " выше 1 карата . .	0.14 .

В отношении качества добываемых алмазов имеются данные, приводимые в табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

Сорт алмазов	1935 г.	1936 г.	1937 г.
	в ‰	в ‰	в ‰
Драгоценные камни . .	36.24	31.80	29.28
Борт	48.65	51.28	48.96
Алмазный песок	15.11	16.92	21.76

Добываемые в Сиерра-Леоне алмазы также мелкие, в среднем 10—12 камней на 1 карат, но процент ювелирных камней выше, чем в колонии Золотой Берег. Самый крупный алмаз, найденный здесь, весил 144 карата.

В Французской Гвинее добываются камни до 3 карат весом. В Либерии самый крупный из найденных камней весил 4.75 карата. Характерной особенностью Биримской провинции является и то, что большой процент добываемых камней составляют жёлтые и зелёные камни.

Таким образом, в Африке наиболее крупные камни встречаются в Кимберлитовой провинции и наиболее мелкие в Биримской.

Америка

Следующей по количеству добываемых алмазов является Америка. Регулярная добыча алмазов производится в Бразилии, Британской Гвиане и Венесуэле. Попутно алмазы добываются во многих местностях США.

Северная Америка. Здесь алмазы получают попутно при разработке золотых россыпей у подножия Аппалачей и хребта Сиерра-Невада. Изредка алмазы встречаются в конечной морене, известной под названием морена Кэттл. Находимые камни преимущественно крупные, весом больше карата, что, повидимому, является следствием несовершенства обогащенных установок, в которых более мелкие алмазы теряются.

В 1911—1922 гг. в штате Арканзас разрабатывалось коренное месторождение, по типу весьма близкое к кимберлитам Южной Африки и почти им одновозрастное. Это месторождение дало всего около 10 000 камней и было закрыто за нерентабельностью. Средний размер камней в партии в 3 000 алмазов (1920 г.) был 0.4 карата. Наиболее крупные из найденных кам-

ней весили 17, 27, 25 и 40.32 карата. Борт присутствовал в количестве всего лишь 1%.

Бразилия. Основная добыча алмазов здесь сосредоточена в штатах Минас Жераес и Бахия. Некоторое количество алмазов добывается также в штатах Сан-Пауло, Гойяс, Парана и т. д. Источником алмазов являются сильно серицитизированные изверженные породы свиты Итаколуми (докембрий). Разработка коренных месторождений находится в зачаточном состоянии, и почти все идущие из Бразилии алмазы добываются в россыпях.

Точных данных о средней величине добываемых алмазов не имеется, существуют лишь отдельные отрывочные данные вроде того, что в районе Диамантина в штате Минас Жераес добываемые камни большей частью мелкие, только весьма немногие весят 7 и более карат. Для штата Парана имеются указания, что там добываются камни со средним весом 0.25 карата и т. д.

Качество бразильских алмазов выше, чем южноафриканских; так, здесь до 95% всех добываемых алмазов (исключая карбонадо), годно для огранки.

Бразилия является родиной многих известных драгоценных алмазов. Так, 13 августа 1938 г. на р. Св. Антония в штате Минас Жераес был найден четвертый по величине алмаз весом 726.6 карата, названный в честь президента Бразилии «Президент Варгас». Он так же, как и знаменитый алмаз «Куллинан», являлся обломком более крупного кристалла и имел форму плоского диска. Наибольшая длина его 56.2 мм, ширина 51 мм и толщина 24.4 мм. Кроме алмаза «Президент Варгас», в Брази-

лии были найдены «Южная Звезда» весом в 254.5 карата (1853 г.), «Дрезден» — 117.8 карата, «Минас Жераес» — обломок по спайности весом в 175 карат и много других меньшей величины. В общем указывается, что на 10 000 камней редко приходится один камень свыше 20 карат весом. Так, за время с 1772 по 1830 г. было найдено всего 80 штук камней весом свыше 17.5 карата.

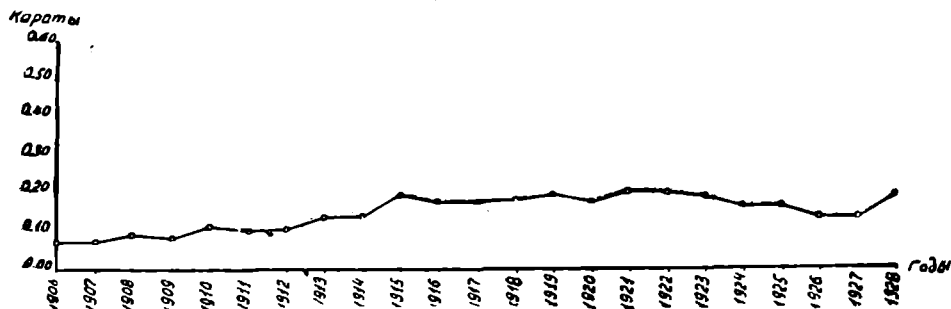
Кроме алмаза, в Бразилии добывается карбонадо, представляющий собой плотный или очень тонкозернистый агрегат мелких кристаллов алмаза черного или серого цвета. Соотношение между добычей собственно алмаза и карбонадо видно из табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Сорт алмазов	1926 г. в %	1927 г. в %	1928 г. в %
Алмазы	34.68	50.66	24.73
Карбонадо	65.32	49.34	75.27

Средняя величина добываемых зерен карбонадо несколько выше, чем таковая собственно алмазов, но точных данных о её размере не имеется. Наоборот, крупные карбонадо весили 3148 карат (1895 г.), 3167 карат (1905 г.), 827 карат (1933 г.) и т. п.

Гвiana. Алмазоносная область занимает северную часть Британской Гвианы и продолжается на территорию Венесуэлы. Материнской породой алмазов этой области, повидимому, являются основные породы докембрия. Единственным источником алмазов в этой области служат россыпные месторождения. Средний размер добываемых алмазов колеблется от 5 до 8 камней на карат. Как видно из приводимой ниже диаграммы 2, колебания



Фиг. 2. Диаграмма средних величин алмазов, добытых в Британской Гвиане.

средних величин добываемых алмазов, в противоположность Юго-западной Африке, весьма незначительные.

Самые крупные из найденных алмазов весили 36 и 49 карат. Качество камней значительно ниже бразильских.

Азия

В Азии алмазы добываются в Индии и на острове Борнео, но ни в одной из этих стран ежегодная добыча не превышает 1000—1500 карат.

Индия. Индия является первой страной, где были обнаружены алмазы, и она в течение очень продолжительного промежутка времени служила единственной страной, поставлявшей этот драгоценный камень на мировые рынки. В настоящее время бывшее величие Индии исчезло, существующие россыпные месторождения сильно выработаны, а новых открытий пока неизвестно.

Несмотря на столь значительный период времени эксплуатации месторождений, коренной источник алмазов Индии до сего времени неизвестен. Предполагают, что материнской породой алмазов Индии являются ультраосновные породы свиты кадапах (альгонк).

Средняя величина добываемых в настоящее время алмазов незначительная; так, для района Пайна она указывается равной 0.50 карата, причём только 6% всех добываемых камней весят больше одного карата.

За несколько тысячелетий разработки россыпей Индия дала ряд весьма крупных драгоценных камней, как то: «Великий Могол», первоначальный вес которого был 793.625 карата, «Орлов» после огранки имел вес 193.75 карата, «Шах» весом 87 карат и ряд других.

Остров Борнео. Алмазы на острове Борнео добывают в двух районах — в юго-западной и западной частях острова. Разрабатываются исключительно россыпные месторождения. Материнской породой алмазов являются брекчированные перидотиты мезозойского возраста. Добываемые на острове Борнео алмазы обычно весят меньше $\frac{1}{3}$ карата, камни в 2 и больше карат — большая редкость.

Все добываемые крупные алмазы поступают в сокровищницы раджей, на территории которых производится разработка месторождений.

Из крупных драгоценных алмазов, добытых на острове Борнео, можно указать: «Раджа Матанский» весом 367 карат, «Звезда Саравака» весом 87 карат, «Сагима» в 70 карат и ряд других более мелких.

Австралия

В Австралии добыча алмазов производится в Новом Южном Уэльсе попутно с разработкой золотых и оловянных россыпей. Материнской породой алмазов, предполагают, является серпентинитовый пояс, вытянутый в меридиональном направлении вдоль восточной части Австралии (карбон). Средний вес добываемых алмазов равен 0.2—0.25 карата. Долгое время среди найденных камней наиболее крупным считался алмаз весом в 5.625 карата, и лишь в 1905 г. был найден алмаз весом в 29 карат.

Из приведенного выше обзора имеющихся данных о величине добываемых алмазов видно, что величина алмазов колеблется от микроскопических кристаллов весом в сотые доли карата до огромных алмазов весом в несколько тысяч карат. Что же касается средней величины добываемых алмазов, то она обычно порядка 0.1—0.2 карата. Имеющихся данных пока ещё недостаточно для увязки величины алмазов с характером материнской породы. В первом приближении можно указать, что наиболее крупные алмазы образуются в условиях близких к тем, которые существовали в кимберлитовой магме; наоборот, наиболее мелкими, а иногда даже микроскопическими алмазами характеризуются абиссальные ультраосновные породы типа перидотитов, дунитов и т. п. (Британская Колумбия, Восточные Саяны и т. п.).

В первое время алмазные месторождения разрабатывались лишь для добычи алмазов, годных для ювелирной промышленности, причём технические камни являлись побочным продуктом.

В настоящее время, в связи с огромным расширением областей применения алмазов, в индустрии сильно возрос спрос на технические алмазы, а это повело к тому, что, бывшие до сего времени в разряде непромышленных, месторождения технических алмазов стали интенсивно эксплуатироваться, что особенно показательно на примере Бельгийского Конго, где алмазные россыпи были известны еще с 1907 г., но интенсивно разрабатываться начали лишь с 1935—1936 гг.

В свете полученных данных о величинах алмазов, добываемых в различных алмазных провинциях, интересно привести предварительные данные о величине и качестве алмазов, добываемых у нас на Урале.

Величина добываемых на Урале алмазов видна из следующего:

Алмазы весом более 1.5 карата	1.1%
" " " от 1.5 до 1.0 карата	3.8 "
" " " 1.0 " 0.5 "	8.0 "
" " " 0.5 " 0.25 "	25.9 "
" " " 0.25 " 0.1 "	42.5 "
" " " ниже 0.1 карата	18.7 "

Средняя величина алмаза равнялась 0.25—0.3 карата, каковая цифра является характерной для многих про-

мышленных алмазоносных площадей. Наибольший из найденных на Урале алмазов весил 3.5 карата, наименьший — $1/200$ карата.

Что же касается качества добываемых на Урале алмазов, то оно характеризуется преобладанием ювелирных камней над техническими, что видно из следующих данных:

Сорт „Экстра“	27.1%
1-й сорт	19.7 "
2-й сорт	21.8 "
3-й сорт	19.2 "
Мелочь	4.7 "
Борт	7.5 "

Таким образом, вновь открытая Уральская алмазоносная провинция в отношении величины и качества алмазов ничем не отличается от многих других промышленных алмазоносных мировых провинций и имеет все основания для своего дальнейшего развития. Не исключена возможность, что алмазоносность СССР не ограничивается только Уралом, а распространена значительно шире. Выяснение этого — одна из первоочередных задач, стоящих перед геологами-алмазниками.

БИОЛОГИЯ МОРЯ И ФЛОТ

Инженер-капитан Н. И. ТАРАСОВ

Так называемая «биологическая океанография» неотделима от «океанографии физической». Нельзя представить себе море, лишённое биологических явлений, а эти последние не только определяются физико-химическими процессами, но нередко определяют их в той или иной степени сами.

Биологическая физика моря, многообещающая отрасль физики моря, успешно разрабатывается вместе со всем комплексом этой дисциплины её новатором, лауреатом Сталинской премии членом-корреспондентом АН СССР В. В. Шулейкиным.

Жизненные явления в море могут также служить наглядными и доступными показателями или индикаторами гидрологического режима, либо в целом, либо в отдельных, иногда с большим трудом поддающихся непосредственному физико-химическому, инструментальному изучению сторон режима, часто имеющих важное практическое значение. Таковы, например, распределение и состояние льдов, проникновение волнения на глубину, происхождение и распределение водных масс, особенно в трудно и не весь год доступных частях мирового океана. Работы акад. П. П. Ширинова (1936—1938), покойного Г. П. Горбунова (1937), В. Г. Богорова (1938 и последующие), П. И. Усачева (1938), Г. С. Гурвича (Марютин, 1938; Гурвич, 1941), Л. А. Зенкевича (1932) принадлежат к таким исследованиям в отечественной литературе.

Для командиров ВМФ знание биологии моря и его ресурсов (т. е. предоставляемого организмами пищевого и технического сырья), а равно способов, времени и места добычи организмов, имеющих промышленное значение, существенно в следующих отношениях:

1) добыча морских организмов со-

здаёт определённую тактическую и навигационную обстановку, иногда (при большом масштабе этой промышленности) обуславливая экономику, а тем самым уже и стратегию театра;

2) знание международной и отечественной регламентации добычи и обработки морских организмов важно при несении дозорной и сторожевой службы кораблями ещё в мирное время, поскольку такая регламентация есть один из элементов международной обстановки на море; нередко командиру приходится немедленно и самостоятельно решать связанные с этим вопросы;

3) в аварийных или изолированных ситуациях, в которых легко можно очутиться в военное время, знание годных в пищу морских организмов и умение их добыть может помочь командиру накормить свой экипаж;

4) морские организмы, в том числе морские птицы и млекопитающие, могут, в ряде случаев, служить вспомогательными признаками для уточнения места корабля (самым своим появлением или поведением), а иногда могут и понапрасну встревожить судоводителя: всплески косяка рыб нередко принимаются за волновую толчею на мели, а спинные плавники акул или мелких китообразных, касаток, — за перископ подводной лодки [20].

Размер статьи позволяет нам несколько пояснить примерами только первый из приведённых 4 тезисов.

Рыбопромышленные и зверобойные суда с началом войны используются в качестве вспомогательных судов военного флота: тральщиков, сторожевых, посыльных судов для десантов и т. д. Любая лодка содержит много указаний на то, как осложняют навигацию для других судов рыболовные сети и устройства, как огни промысловых судов могут быть приняты за огни навигационного ограждения,

т. е. за маяки, створные огни, светящиеся буи и т. п., как, наконец, возможны ночью или в тумане столкновения с многочисленными и беспечными насчёт огней и сигналов промысловыми судами. Внезапность нападения на чужие берега в начале войны может в большой мере быть ослаблена наличием у этих берегов множества рыболовных судов, ныне обычно располагающих радио (чаще всего радиотелефоном), которые не смогут не заметить кораблей враждебного флота.

Кроме перечисленных моментов, известное значение имеет также санитарно-биологическая оценка вод долговременных баз флота, — некоторые болезнетворные бактерии способны определённое время оставаться живыми в морской воде. Наконец, в тропиках, а иногда и в более холодных водах, бывает существенна опасность от морских организмов для жизни и здоровья личного состава флота при нахождении людей непосредственно в воде (десант, водолазы, купание, аварии). Хищники, вроде акул и осьминогов, не так часто нападают на людей; вовсе редки поражения людей электрическими разрядами, причиняемые некоторыми рыбами. Зато «ожоги» сифонофорами, медузами, актиниями, уколы ядовитых лучей различных рыб обыденны, в сочетании с анафилактикой (последующие отравления переносятся хуже, чем предыдущие) они ведут к долго незаживающим поражениям покровов тела или мускулов и даже к смерти. Элементарное знакомство с опасными морскими животными, с соответствующими мерами профилактики и первой помощи бесполезно поэтому не только военно-морским врачам, но и остальным командирам флота.

Эти четыре-пять направлений, однако, не представляют главного значения биологии моря для флота.

Основное же содержание проблемы «биология моря и флот», в нашем понимании, складывается из следующих трёх разделов:

I — оптическая роль морских организмов: а) свечение и б) цветение моря, как соответственно демаскирующий (ночью) и маскирующий (днём) факторы;

II — разрушительная деятельность морских организмов: разрушение (сверление, коррозия) ими различных сооружений и устройств из дерева, бетона, камня, металла и других материалов;

III — роль морских организмов (их скоплений или сообществ), как препятствие движению или действию судов и других устройств: а) обрастание днищ судов и поверхностей различных подводных устройств, зарастание трубопроводов для морской воды; б) заросли водной флоры, рифы, образованные современными кораллами и другими организмами.

К беглому освещению этих трёх разделов мы и перейдём.

I

I а) Мощное развитие артиллерийского и торпедного оружия придало особое значение тому, что народный комиссар Военно-Морского Флота СССР адмирал флота Кузнецов называет борьбой за первый залп. Качественное и количественное преобладание над противником ещё не даёт победы, — ночью можно подавить даже сильнейшего противника, опередив его мгновенным и решительным использованием своего оружия. Маскировка всех видов, камуфляж, скрытность передвижения суть самые обычные меры в современной морской войне. Бездымная, лишённая искр и шума работа двигателей беспламенная стрельба, ограничение или прекращение пользования прожекторами для освещения цели, заменяя прожекторы осветительными снарядами, «кораблями осветителями», наконец, прекращение радиосвязи надводных и подводных оптических и акустических (звуковых и ультразвуковых) сигналов — всё это в ночных условиях, даже в условиях наиболее тёмной, пасмурной, безлунной и беззвёздной ночи (а иногда именно в такую ночь), в сильной степени обесценивается, если налицо свечение моря.

Быстротечный ночной морской бой, столь обычный в войну 1914—1918 гг. и не менее частый в эту войну, весьма зависит от свечения моря. В таких случаях буруны перед носом и у бортов имеющего ход корабля (так назы-

ваемые «усы»), буруны от винтов у кормы и длинный след от винтов и корпуса за кормой более или менее ярко светятся, будучи способны выдавать наличие и направление скрытно идущего корабля, а порою, при сильном свечении и благоприятных для противника условиях ночной видимости, и показать скорость, длину и даже силуэт корабля. Тогда хорошо видны и всплески от снарядов, что позволяет корректировать артиллерийскую стрельбу; заметен след торпеды, давая возможность атакованному при больших внимании и сноровке уклониться от неё, а иногда и в свою очередь перейти в контратаку на выпустившую торпеду подводную лодку или дрейфующий затемнённый подводный корабль врага (торпедный катер или миноносец, поджидавший в таком положении противника); такой контратаке помогает не только направление следа, но и вспышка особенно энергичного свечения в точке выпуска торпеды, вызванная мощным возмущением воды. Контратаковать, ориентируясь свечением моря, может, конечно, не только непосредственно атакованный корабль, но и любой заметивший это вражеский корабль (например из состава эскадры, конвоя или даже из конвоируемого каравана). В кильватерной колонне можно ночью легко идти без кильватерных огней, так как можно ориентироваться по светящейся кильватерной струе передних мателотов (кораблей). Итак, даже очень беглое перечисление положений, когда свечение моря тактически существенно при боевых операциях, оказалось достаточно обширным. Однако нельзя не добавить, что интенсивное свечение утомляет и отвлекает зрение наблюдателя [4], могущего не заметить из-за этого время опасности в лице врага или навигационного препятствия (например скал).

Опустим здесь механизм биологического свечения моря, даже простое перечисление организмов, вызывающих это явление, а равно вопросы свечения глубоководных организмов.

Для нашей задачи более важна сейчас рациональная, в тактическом отношении, классификация биологического свечения в приповерхностной

толще морской воды (порядка верхних 40—60 м). В основе — это чисто морфологическая схема, приведённая у известного планктонолога Штейера и, в свою очередь, взятая им у старого автора — Джилльоли. Тактическая оценка разработана нами на основе, главным образом, учёта литературных данных по опыту войны на море в 1914—1918 гг. и личных 10-летних наблюдений на морях Чёрном, Азовском, Японском и Баренцовом.

Первая форма — свечение фоновое: одинаковое по цвету и силе, независимое от движений воды разлитое (диффузное) свечение, оно вызывается, повидимому, только светящимися морскими бактериями. Демаскирующая роль этой формы свечения заключается в образовании равномерного светлого фона, на котором может обрисовываться силуэт корабля, скалы, мины и т. п. В лабораторных условиях взбалтывание или перемешивание культуры светящихся бактерий усиливает свечение, доставляя им необходимый для свечения в минимальной концентрации кислород. В природе, однако, безусловно встречается свечение моря, не зависящее от механических импульсов; вероятное объяснение, по нашему мнению, заключается здесь в том, что в самом верхнем пограничном с атмосферой слое морской воды кислорода всегда достаточно.

Вторая форма — свечение искрящееся: кажущееся на первый взгляд или издали однородным, точечное, усиливающее свою интенсивность при усилении механического воздействия на его возбудителей. Как правило, эта форма свечения наблюдается при не вполне спокойном море, усиливаясь на гребнях волн, в «усах» (см. выше), в кильватерной струе и у бортов корабля. Последнее случается и тогда, когда корабль или другой предмет находится на месте или даже дрейфует, т. е. пассивно увлекается водной массой, но о него ударяются набегающие волны или течение. Возбудителями искрящегося свечения служат микроскопические и мелкие (от долей до нескольких миллиметров), массово встречающиеся организмы: жгутиковые простейшие (перидинии, знаме-

нитая ноктилюка или ночесветка), затем ракушковые (остракоды) и веслоногие (копеподы) рачки, мелкие пелагические высшие раки-эвфаузииды, иногда мелкие медузы.

В смысле демаскирования эта форма свечения наиболее важна. При ней особенно легко заметить след (бурунчик) перископа или торпеды. Один командир американского «охотника за подводными лодками» в войну 1914—1918 гг. живо описывает тревожные для командиров и механиков этих маленьких юрких кораблей ночи, когда дельфины, имитируя торпеды своими размерами, очертаниями и скоростью передвижения,¹ то и дело вынуждали изменять ход и курс судна [30].

Третья форма свечения — свечение в с п ы ш к о в о е: отдельные, более или менее крупные вспышки света, излучаемого при механическом раздражении соответственно (величине вспышек) крупными животными из кишечнополостных (медузы, сифонофоры), оболочников (сальпы, пирозомы), некоторых высших пелагических ракообразных и кольчатых червей. Когда подобных организмов в воде мало, то нужно большое внимание, чтобы заметить связь их вспышек с прохождением корабля: единичные вспышки не обрисовывают очертания корпуса, а само наличие вспышек по курсу затмённого корабля маскируется соседними вспышками на гребнях ветровых волн или на верхушках волн мёртвой зыби.

Современные наши знания позволяют пока только коснуться вопросов фотометрической оценки свечения моря и распределения свечения в пространстве и времени. Не давая достаточных для практических нужд указаний. Введение в действие простейших, специально для этого построенных фотометрических приборов, регулярные наблюдения по минимально тщательно продуманной программе на многих судах, быстрая обработка таких массовых наблюдений, а равно постановка специальных исследований на морских биологических станциях и

в морских экспедициях могут уже в течение 3—5 лет обогатить и коренным образом изменить знания наши о свечении моря. Пока же, несмотря на их немалый объём и разносторонний характер знания эти случайны в примитивны.

При интенсивном механическом возбуждении свечения моря одновременно на большой площади, не достижимой при обычном волнении ветрового происхождения, возможны и описывались неоднократно случаи, когда свечение моря видно на расстоянии в десятки километров. Такие случаи часты при так называемых *тунами* — сейшеобразных морских волнах сейсмического происхождения. Вычисления японского геофизика Терада дали для входа в бухту Камаиси на тихоокеанском берегу о. Хонсю на расстоянии в 5 кв. км интенсивность света при *тунами* в 1 млн. свечей [28, 29]. Известно, что в тёмную безлунную ночь на палубе корабля при сильном свечении моря можно разбирать газетную печать.

Неоднократно описывались (в частности, в английском журнале «*Marine Observer*») случаи сложных, динамичных световых эффектов — полос, пятен, вихреподобных светящихся колёс, охватывавших большие площади и, несомненно, вызывавшихся светящимися морскими организмами. Такие явления, очевидно, отвечают определённым гидродинамическим процессам — вихреобразование,хождение внутренних волн. Иногда они совпадали с известным явлением «мёртвой воды», обусловленным физической плотностной неоднородностью, резким расслоением верхней толщи воды; на «мёртвой воде» судовая машина работает на полных оборотах, а судно почти не идёт вперёд. Часто полосы или лучи свечения бывают вызваны прохождением приливной волны.

Все эти явления осложняются, с одной стороны, тем, что в данном месте могут одновременно сосуществовать 2—3 формы свечения, в том числе и независимое от механических импульсов бактериальное свечение (первая — «фоновая» форма). Море тогда бывает как бы освещено снизу ровным и немерцающим светом, а уже

¹ Максимальная скорость торпеды — порядка 40 узлов (около 70 км/час); максимальная скорость дельфина — только вдвое меньше.

на его фон накладываются другие световые эффекты (вторая и третья формы свечения моря). С другой стороны, с имеющего ход или даже с неподвижного корабля, при наличии второй и третьей форм, наблюдается уже не та картина, которая была бы в отсутствии судна, вызывающего своим движением или своим сопротивлением движению воды определённые световые эффекты, интерферирующие с «естественной» (в отсутствии судна) картиной. Кроме того, самый факт перемещения наблюдателя на судне относительно воды затрудняет гидродинамическое понимание явлений свечения моря.

Помимо демаскирования, свечение моря иногда может мистифицировать даже опытных командиров и сигнальщиков. Примеры: а) дельфины «имитируют» торпеды (см. выше); б) вспышки отдельных организмов создают впечатление огней «незатемнённого», «неосторожного» судна; прекращение вспышек как бы говорит — «спохватились, затемнились»; в) отблеск свечения на облаках у горизонта порою ставит в тупик — «пожар», «ярко освещённый порт», «далекий прожектор»; г) вспышки свечения на гребнях волн легко могут вызвать представление, что корабль попал в буруны мелководья, как указывает, например, английская лодка Красного моря [27].

Исключительный практический интерес представляет вопрос о длине светящегося следа за быстро движущимся телом (торпедой). Повидимому, след может тянуться на 150—200 м, будучи заметен на расстоянии сотен метров и даже до нескольких километров; последнее в той же мере зависит от функции гидрометеорологических и астрономических факторов — ночной видимости у поверхности моря, как и от биологического момента.

Англичане (Smith, 1931) обработали 2220 судовых наблюдений над свечением моря за 11 лет (1920—1930); это пока единственная опубликованная попытка географических обобщений такого рода. Однако только интенсивно посещаемые судами районы могут претендовать хотя бы на относительную характерность полученных величин повторяемости; «глухие» же в

мирное время углы мирового океана, которые в военное время становятся весьма оживлёнными, как, например, Фальклэндские острова в войну 1914—1918 гг. или Коралловое море и Соломоновы острова теперь, остаются либо неверно, случайно освещёнными, либо вовсе незатронутыми статистикой. В частности, с первого же взгляда на карту Смита ясно, что почти весь Тихий океан представляет такой «глухой угол».

Подытоживая известное, сделаем три конкретных вывода:

1) свечение в умеренных и высоких широтах — чаще гидрологическим летом и в начале гидрологической осени;

2) свечение, особенно «фоновое», чаще бывает в тропиках и субтропиках; однако холодное Охотское море замечательно интенсивностью и частотой разнообразных, в том числе и зимних, явлений свечения в нём;

3) свечение чаще наблюдается в прибрежных водах и в областях подъёма глубинных вод к поверхности.

Наконец, у читателя естественно возникает вопрос: каковы же реальные факты влияния свечения моря на боевые действия флота, известны ли такие случаи? Таких фактов нами собрано немало; к сожалению, описания обычно очень неполны, мало удовлетворяя не только биолога, но и оператора-тактика. В качестве примеров таких описаний, а также для обрисовки эволюции нашего восприятия этого красивейшего явления природы за последние сто лет приведём следующие четыре цитаты.

Глазами и языком знаменитейшего естествоиспытателя всех времён Чарльза Дарвина явление свечения моря воспринималось и описывалось так: «В одну очень тёмную ночь, когда мы находились несколько южнее Ла-Платы, море представляло удивительное и прекрасное зрелище. Дул свежий ветерок и вся поверхность моря, которая днём была покрыта пеной, теперь сияла бледным светом. Перед носом корабля вздымались две волны как бы из жидкого фосфора, а за ними тянулся млечный след. Кругом, насколько было видно, светился

гребень каждой волны, а на горизонте небосклон, отражая блеск этих синеватых огней, не был так тёмн, как небо прямо над нами» («Дневник изысканий». 1936, стр. 142).

Только столетие отделяет это художественное и эпическое описание от двух коротких динамичных фраз известного историографа английского флота в войну 1914—1918 гг. Ньюболта: «Миноносец кинулся за торпедой и, благодаря фосфоресценции, отчетливо увидел силуэт идущей на глубину лодки. Немедленно было сброшено несколько [глубинных] бомб» («Операции английского флота в мировую войну», т. IV. 1931, стр. 318).

А вот ещё один пример современного нам восприятия и использования этого величественного и чарующего проявления жизни моря: «Другой пароход, Бритиш Транспорт (4143 т), вскоре затем пришёл в Архангельск и сообщил, что в ночь на 11 сентября он таранил и потопил у Ирландского побережья лодку U-49 (Хартман). Около 21 часа подводная лодка выпустила [по этому пароходу] 2 торпеды, но, благодаря быстрому маневру парохода, от них удалось уклониться. Спустя 20 мин., находившиеся на пароходе заметили слева по носу светящуюся полосу на фосфоресцирующем море. Курс был изменён и нос парохода прорезал палубную надстройку атаковавшей лодки, нос которой прошёл после этого над водой, вдоль борта парохода. Два выстрела кормового орудия [парохода] решили судьбу лодки и она затонула» (Гибсон и Прендергаст. Германская подводная война 1914—1918 гг. 1935, стр. 166).

Из следующего отрывка (стр. 217), взятого из того же источника, что и предыдущая цитата, видно, как сильно может демаскировать свечение подводную лодку, находящуюся в погруженном состоянии: «С 8 на 9 ноября 1918 г... у мыса Альмины близ Сеуты... в 0 ч. 30 мин. последняя германская подводная лодка, погибшая во время войны, затонула. Море так сильно фосфоресцировало, что совершенно ясно было видно, как U-34 движется под водой, сверкая и залитая морским светом».

I б) Явление цветения моря, имея порою тех же возбудителей, что и свечение, менее известно и внешне более скромно, но вряд ли менее важно с практической точки зрения. Под цветением моря гидробиологи понимают столь массовое развитие планктонных (обычно растительных, реже животных) организмов в поверхностном слое моря, толщиной от миллиметра (примерно) до нескольких метров, что вода заметно изменяет свой цвет (в сторону зелёных, жёлтых, красных и тому подобных тонов, вместо нормального синего) и резко уменьшается её прозрачность; даже волнение может заметно умеряться из-за огромного количества взвеси [23, 25].

Цветение связано обычно с подавляющим, почти исключаящим остальные планктонные организмы развитием одного или немногих видов одной и той же систематической группы планктонных растений (реже животных). Иными словами — цветение есть высшая ступень развития так называемого «монотонного планктона».

Массовому развитию фитопланктона благоприятствует сочетание богатства верхнего слоя воды так называемыми лимитирующими биогенными ингредиентами (фосфаты, нитраты, редко силикаты) с хорошей его инсоляцией. Вне тропиков такое сочетание обычно происходит весной и осенью. В водах тропиков цветение бывает чаще в зимнее (дождливое) время, при усилении вертикального перемешивания и известном обогащении верхних слоев воды биогенными ингредиентами за счёт нижних, где эти вещества пассивно накапливались. В высокоарктических водах, в частности в центре Полярного бассейна — в районе полюса, как то показали исследования П. П. Шишова, интенсивное развитие фитопланктона приходится на один только месяц, когда стает снег на льду и инсоляция достигает максимума; тогда, в течение этого месяца, быстро сменяют друг друга гидробиологические весна, лето и осень. Схема двух максимумов фитопланктона в водах средних широт и одного максимума в приполярных и в тропических зонах верна и применима только в общих чертах. В природе, особенно в при-

брежных водах, цветения фитопланктона более или менее независимы от сезона там, где вертикальная циркуляция усиливается сгонами или вызванными другими причинами подъёмами глубинных вод, в частности подъёмом, обусловленным особенностями горизонтальной циркуляции, например дивергенцией течений, а равно в местах притока богатых биогенными ингредиентами вод суши, в местах сильного ветрового или приливо-отливного перемешивания; примерами этих последних мест могут служить открытое Азовское море (ветер) и Пэджет-Саунд (приливы).

В отличие от явления свечения моря нам неизвестны отмеченные в военноморской литературе случаи, когда цветение моря оказало маскирующее влияние при боевых операциях (наиболее вероятное, вообще говоря, при действиях подводных лодок). Однако из помещаемых ниже данных легко усмотреть, как сильно может влиять цветение моря не только на гидрооптику, но и на другие стороны гидрологического режима и даже на морской ландшафт в целом.

У Калифорнийского берега, в районе Сан-Диего, в середине лета или в начале осени (не ежегодно) наблюдается массовое развитие перидиней *Gonyaulax polyhedra*, на протяжении многих миль придающее воде ржаво-красный цвет и умеряющее (как бы сглаживающее) волнение моря; ночью же наблюдается великолепное свечение: ярко вспыхивают гребни волн и полоса прибоя. *Gonyaulax* бывает так много, что, отмирая, он своим гниением отравляет воздух и воду, причём погибает население прибрежного мелководья, включая рыб. Сходную картину в тех же водах создавал *Gymnodinium flavum*, но тогда цветение было жёлтым [25].

Особенно своеобразны и могучи бывают вспышки развития диатомей. У нас они очень хорошо выражены в Азовском море, где автору пришлось в декабре 1924 г. в рейсе Керчь—Мариуполь наблюдать конец необычайно интенсивного цветения диатомей *Rhizosolenia*, отмиравшие иглоковидные клетки которой придавали воде, в которой уже началось лёдо-

образование, особый изжёлта-зелёный металлический оттенок.

Для участка тихоокеанского побережья США, близ устья р. Колумбии (между 47° и 47° 20' с. ш.) весной и в начале лета известны так называемые «эпидемии диатомовых» [23], изучавшиеся в качестве... одного из возможных источников образования нефти. Вид *Aulacodiscus Kittoni* развивается здесь в таких количествах, что вода не только кажется при падающем свете смоляно-чёрной или красной при проходящем, но и становится заметно спокойнее — умиряются волнение и прибой; в воде, кроме того, плавают большие круглые комки из диатомей, а на берегу возникают выброшенные морем валы диатомей в тысячи тонн, тянущиеся на многие мили.

Нередко красное или розовое цветение воды вызывается огромными скоплениями «китовой пищи» или «крилла» китобоев, т. е. любимых усами китами пелагических ракообразных эвфаузиид; такие скопления наблюдаются и в приполярных, и в тропических водах, и в водах средних широт. Так, например, обширные странствия открытой части Аравийского моря бывают порою покрыты киноварными скоплениями китовой пищи, причём это наблюдалось с самолёта [26].

Совершенно своеобразна роль цветения моря в возникновении на морских картах так называемых «Vigias» — мелей, существование которых сомнительно. При плавании в вообще малоизученных или малоизвестных данному судоводителю водах принято бдительно следить за морем; заметив волновую толчею, буруны, а главное резкие изменения окраски воды, такой участок обходят, по возможности производя вокруг него промер. По условиям погоды или по срочности рейса, промера, однако, очень часто не делают. Запись же в судовом журнале нередко бывает при этом краткая и категорическая. Используемые при составлении морских лоций и карт выписки, как правило, подбираются без особой критики, поскольку считается, что лучше предостеречь в лоции и на карте от, может быть, мнимой опасности, чем упустить указать на опас-

ность действительную. В результате на картах (особенно известны в этом отношении тропические и субтропические воды Тихого океана) появляются мели. Поэтому новейшие английские лоции [27] основательно указывают на то, что многие мели такого рода пришлось снять ныне с карт, как несомненные Vigias, вызванные тем, что в этих местах, в момент прохождения зарегистрировавших мели судов, было цветение моря (или происходили имитирующие волновую толчею массовые всплески косяка рыб). Заметки под общим названием «Discoloured water» обычны в английском журнале «Marine Observer»; в последние годы такие заметки, как правило, сопровождаются данными промера, нередко показывающими, что мели нет; в этом последнем случае нередки и формулировки действительной причины такого изменения цвета воды, т. е. цветения моря.

Уже теоретически можно предполагать, что взвешенные в воде частицы сестона (совокупность планктонных организмов вместе с взвешенным в воде органическим и неорганическим распадам) будут «повисать» на верхней границе водного слоя с плотностью, отвечающей гидравлической крупности этих частиц. Иначе говоря, взвешенные или медленно погружающиеся в морской воде частицы могут, при определенных физических условиях, найти в зоне резкого изменения («скачка») плотности так называемое «жидкое дно» или «жидкий грунт». Ныне имеются многочисленные наблюдения в природной обстановке и экспериментальные (лабораторные) данные, убеждающие в существовании таких «промежуточных завес», глубже и выше которых вода значительно более прозрачна, нежели в «завесе». Обнаружить это явление в природе стало возможным только с созданием приборов, позволивших измерять прозрачность в толще воды не суммарно, а раздельно в каждом слое небольшой толщины (например 1 м). Диск Секки, простейший и наиболее известный прибор для интегрального измерения прозрачности, равно как и самый усовершенствованный подводный фотометр одинаково бессильны от-

крыть неравномерность распределения прозрачности воды по вертикали. Только с помощью искусственного света постоянной силы, лучи которого достигают приёмного устройства через определённый, скажем метровый, слой воды, прозрачность которого и регистрируется (обычно — фототоком от фотоэлементов), можно обнаружить названную неравномерность.

Аналогично, т. е. также послойно или «потгоризонтно», измеряется и рассеяние света. Подобных измерителей ныне известно уже несколько систем [18].

Несомненно, что при определённой комбинации условий «промежуточные завесы» могут иметь заметное практическое значение (например укрывая подводные лодки от наблюдения с воздуха).

II

Разрушительная деятельность морских организмов, по отношению к материалам искусственных морских гидротехнических сооружений и устройств, т. е. к дереву, бетону, камню, каучуку, железу, имеет заметное практическое значение и довольно многообразна.

Наилучше известно и едва ли не наиболее важно практически сверление дерева морскими древоточцами — моллюсками и ракообразными. Особенно знаменит в этом отношении так называемый корабельный червь, или тередо,¹ двустворчатый моллюск из червевидного по форме семейства тередонид, необычайно специализированного, так как в процессе эволюции оно перешло на питание деревом. Червевидность, маленькая, приспособленная для сверления раковинка, столь же приспособленный для питания древесиной пищеварительный тракт, свободно плавающие личинки, стремящиеся к дереву (в лабораторных опытах их удавалось привлекать экстрактом из древесины) — всё это говорит о далеко зашедшей специализации.

¹ Не только натуралисты или строители но и ораторы, поэты и драматурги того времени (Витрувий, Колумелла, Плиний, Теофраст, Полибий, Цицерон, Овидий, Аристофан) нередко вполне ясно отмечают разрушительную деятельность корабельного червя.

Главнейшие роды семейства терединид — тередо и банкия — представлены, к сожалению, в морских водах СССР. Тередо встречается у нас в Баренцовом, Чёрном (главным образом) и в Японском (район Владивостока) морях. Род банкия обитает в северной части Японского моря, а возможно, и в Охотском и, особенно вероятно, в южной части Берингова моря, а равно в прикамчатских водах Тихого океана. Виды рода тередо резко теплолюбивы, а род банкия отличается значительной устойчивостью к низким температурам.

Ходы терединид в дереве начинаются маленьким отверстием (около 1 мм) в месте, где осела и прошла превращение личинка, постепенно увеличивая свой диаметр по мере проникновения в толщу дерева с ростом терединиды. Ходы эти выстланы выделяемой терединидой известковой корочкой и никогда не пересекаются. Предельная величина (длина) наших тередо — около 25 см, при диаметре порядка 1 см, банкии нашего Дальнего Востока достигают 60—70 см длины, а из тропиков известны терединиды до 160 см длиною.

Сверление осуществляется трущими движениями сложно зазубренной раковинки, сопровождаясь чуть слышным характерным поскрипыванием. Мы предлагаем поэтому применение микрострона для обследования на месте морских деревянных конструкций без затруднительного или, чаще, практически невозможного извлечения их или их частей из воды. Такой способ может наиболее пригодиться для конструкций, находящихся долгое время не под нагрузкой, каковы, например, запасные пристани и эстакады. Такие конструкции могут неожиданно оказаться потерявшими расчётную прочность из-за повреждения терединидами к моменту получения нагрузки.

При прохождении через кишечник терединид дерево теряет до 80% целлюлозы и от 15 до 25% гемицеллюлозы. Борьбу с терединидами облегчает то обстоятельство, что они неизбежно поглощают те токсические вещества, которыми заранее пропитывается защищаемая древесина. Поэтому пропитка древесины такими веществами

и представляет пока наиболее верный путь защиты от терединид и сверлящих раков.

Об интенсивности сверления судят, между прочим, по количеству опилок, выделенных терединидами.

Практически весьма важны быстрота удлинения ходов и их количество в данном куске дерева. Об этом можно судить двумя способами. Первый, общеупотребительный, состоит в том, что, приблизительно зная время, когда на дерево осели личинки, периодически, через 15—20—30 дней вскрывают всё новые последовательные стандартные куски дерева, опущенные в воду одновременно (в начале серии наблюдений). Результаты этого способа недостаточно сравнимы и не вполне достоверны из-за неоднородности стандартных кусков, их неизбежно малых размеров, неодинакового их заселения терединидами и т. д. Второй способ предложен автором и был испытан перед Отечественной войной при обширных, руководимых автором исследованиях. Этот способ заключается в последовательной периодической рентгеноскопии или рентгенографии одних и тех же, практически сколь угодно крупных, подопытных кусков дерева, устанавливаемых всегда одинаково по отношению к лучам Рентгена.

Менее известны другие древоточащие двустворчатые моллюски: ксилофага и мартезия. Первая обитает на самых различных глубинах boreальных вод Атлантики и Пацифики (не отмечена для берегов США), но её деятельность сравнительно редко принимает сколько-нибудь массовые размеры. У нас она известна для Японского и Охотского морей. Ксилофага (как и лимнория, см. ниже) не может, в отличие от терединид, зависеть целиком от древесины, как пищи [24]. В этом убеждает тот факт, что оба названные организма способны жить в изоляции подводных кабелей, а гуттаперча, безусловно, не усваивается организмами.

Мартезия имеет обычный облик двустворчатого моллюска, отличаясь этим от ксилофаги и, особенно, от терединид, обитает в тропических и субтропических водах. У Гавайских

островов мартезия не меньше вредит деревянным сооружениям в море, чем терединиды.

Из ракообразных дерево особенно часто подвергается разрушению с поверхности минирующими ходами лимнории (из равноногих) и хелюры (из бокоплавов). Нередко лимнория и хелюра разрушают дерево снаружи, а терединиды изнутри.

Дерево не может потерять своего значения для морского строительства: дешевизна, обилие, лёгкость транспортирования и обработки, удобства эксплуатации и ремонта деревянных конструкций, а в некоторых случаях и общая техническая незаменимость дерева определяют это утверждение. Дерево продолжает применяться в судостроении (промысловые суда, преимущественно, но не исключительно мелкие, различные баржи, спортивные и особо быстроходные мелкие суда). Вопросу защиты древесины от морских древоточцев поэтому посвящена обширная литература.

Укажем только, что меры борьбы с морскими древоточцами подразделяются на механические (обшивка, облицовка), химические (пропитка), биологические (периодическое воздействие воздуха или пресной воды, что возможно только для плавающих сооружений: суда, плоты и т. п.), применение хищников — врагов морских древоточцев (вроде многощетинкового червя-нереис, или паразитов, как некоторые инфузории). Пока, единственно надёжная и реально применимая в промышленных масштабах мера — это заводская пропитка креозотом или другими минеральными маслами с теми или иными токсическими добавками.

Разрушение мягких, главным образом осадочных, пород камня моллов, пристаней и т. п. сооружений причиняется многими организмами различных систематических групп, — они сверлят с целью укрытия. Таковы определённые морские ежи, раки-сферы и, наконец, моллюски-камнеточцы. В водах СССР такое разрушение не имеет большого значения.

Особо отметим биологическое разрушение бетона, происходящее как в результате деятельности бактерий, так и растительных и животных обра-

станий. О бактериальном разрушении бетона в море см., например, работы Рубенчика и Колкера [10]. Садовский [11] показал также, что под растительными обрастаниями создаётся, в результате преобладающего в жизнедеятельности растений поглощения углекислоты, щелочная, сохраняющая защитную корку углекислого кальция на бетоне среда; под сколько-нибудь разреженными поселениями животных, вроде мидий, наоборот, в бетоне образуются каверны, так как животные подкисляют воду выдыхаемой ими углекислотой.

Биологическая коррозия химически активных металлов в море ещё мало изучена. Бактерии, формирующие свою жизнедеятельностью в значительной мере гидрхимический режим водных масс, не могут прямо или косвенно не влиять на такие металлы. Под прямым влиянием я понимаю включение ионов металла в бактериальный обмен веществ; косвенное влияние идёт через посредство химически изменённой деятельностью бактерий воды. Так, вода, содержащая сероводород или много углекислоты, безусловно повлияет на поверхность металла. Известно, что тиобактерии (аккумулирующие серу) и, в меньшей мере, сероводородные бактерии имеют значение для коррозии железного бурового оборудования, а также конденсаторных трубок [9].

III

Механические препятствия действиям флота, образуемые организмами, довольно многочисленны. Для навигации в тропических водах велико значение коралловых рифов; иногда могут иметь значение массы более или менее крупных пелагических организмов (вроде медуз или ракообразных), засасываемые в различные трубопроводы для морской воды, или, по крайней мере, закупоривающие защитные решётки приёмных отверстий таких трубопроводов (на кораблях, приморских электростанциях и т. д.).

Крупная водная растительность, макрофлора, может мешать движению мелких надводных судов, особенно при десантах, а также подводных лодок. Первые, двигаясь у берега, могут намотать на винт водные растения, а вто-

рысё рискуют набрать на горизонтальные рули и намотать на винт гигантские водоросли, проходя в их зарослях или попав в скопления этих оторванных от дна, дрейфующих водорослей. Рули или винт могут быть тогда заклинены, а увлекая за собой зацепившиеся за них, а также за боевую рубку, орудия или сетеперерезатель гигантские водоросли, подводная лодка рискует сверх того демаскированием, поскольку значительная часть стеблевидного слоевища зацепившейся водоросли, находясь у поверхности воды, будет передвигаться вместе с идущей на некоторой глубине лодкой. Поскольку о водоросли разбивается волнение, под ними и за ними (т. е. между ними и берегом) могут найти укрытие соответственно подводные лодки и гидросамолёты. Подводные лодки, кроме того, будут укрыты там от наблюдения с воздуха. О гигантские водоросли можно повредить лаги [17]; они же помешают тралению мин, особенно тралами с подрывными патронами. Гигантские водоросли обитают в водах, граничащих с Антарктикой, вдоль берегов Южной и Северной Америки (кроме Центральной), у Аляски, Алеутских, Командорских и Курильских островов.

Густая и высокая растительность мелководья, особенно при отливе, может несколько препятствовать продвижению вброд людей, гребных шлюпок, плотов. Сильно изменяют условия подхода к берегу и высадки также барьерные и окаймляющие рифы и мангровые заросли. Даже речная макрофлора иногда реально затрудняет боевые действия [8].

Морские обрастания или эпibiозы по своей известности широким кругам моряков и гидробиологов не уступают морским древоточцам, а по практическому значению едва ли не превосходят последних.

Под словом «обрастание» подразумеваются поселения прикрепленных к субстрату морских организмов, начиная от бактерий и кончая оболочниками-асцидиями.

Доходящие до сплошного «заращения» обрастания защитных решёток приёмных отверстий трубопроводов и внутренних поверхностей самих труб

порою вызывают прямо катастрофические последствия. Так, перед Отечественной войной нам пришлось консультировать Азовсталь в Мариуполе, где обыкновенные на камышах в солоновато-водном устье р. Кальмиус морские жолуди или баянусы (усоногие раки *Balanus improvisus* Darwin), поселяясь внутри конденсаторных трубок паровой электростанции этого завода-гиганта, по которым циркулировала вода из устья Кальмиуса, естественно изобилующая микроскопическими личинками баянусов, закупоривали просветы этих трубок и тем расстраивали работу электростанции. Быстрому росту баянусов здесь способствовали: обилие пищевых частиц, несомых циркулирующей по трубкам водою и высокая температура; кстати сказать, этот вид в основном обитает именно в тропических и субтропических водах. Рейнфельд [9] недавно показал значение бактериального зарастания конденсаторных трубок на примере Бакинской электростанции. Столь же опасны бывают обрастания различных длительно находящихся в морской воде приборов.

Основное значение морских обрастаний, однако, в том, что они уменьшают скорость обросших судов. Этот вопрос подробно разработан с биологической, эксплуатационной и патентной (меры борьбы) точек зрения, имея огромную литературу.

Это понятно, если вспомнить, что скорость судна — важнейший эксплуатационный элемент для транспортных судов, а для боевых кораблей скорость столь же важна в тактическом отношении. Обтекаемость, минимальное трение о воду тщательно рассчитанной, «зализанной» подводной части корабля сменяются созданным обрастанием огромным добавочным сопротивлением движению судна. «Борода» из водорослей и гидроидов, пучки мидий, сrostки устриц, кора мшанок и сложных асцидий и, наконец, канделяброобразные сrostки или сплошной, порой многоярусный покров из морских жолудей, разбросанные там и сям одиночные асцидии, свисающие на своих стебельках «морские уточки» — такова типичная картина поверхности днища давно не бывшего

в доке корабля. Обросшее судно «тянет за собой воду»; в связи с этим уменьшается его скорость, возрастают расход горючего и смазочного, нагрузка и износ машины, продолжительность рейса и сокращается радиус действия из-за пережога горючего. Наибольшие потери скорости возникают на полном ходу, что остро сказывается именно на боевых кораблях, для которых скорость — одно из важнейших тактических свойств.

Сначала на днище судна образуется тонкая плёнка из бактерий, диатомей, простейших. За ними поселяются водоросли, гидроида, усонogie (жолуди и уточки), мшанки, моллюски, асцидии. Обычно, чем старше обрастание, тем сильнее оно влияет на скорость корабля, поскольку размеры обрастания, а следовательно, и его смоченная поверхность со временем увеличиваются. Это, впрочем, не всегда так. Ханович [19] показал, что, когда плотность обрастания достигает 75% от обросшей поверхности, фактически омываемая водой высота бугорков обрастания уменьшается — организмы как бы создают вторую обшивку, и в дальнейшем, поэтому, потеря скорости либо юстаётся неизменной, либо даже уменьшается. Но и это положение, в свою очередь, весьма условно и относительно: достаточно такому судну попасть в другой географический район, где в обрастаниях селятся преимущественно другие организмы с другими очертаниями и размерами, скажем устрицы вместо баянусов, и эта «вторая обшивка» опять станет неровной.

Влияния географических, гидрологических и биологических факторов, а также типа судна и режима его использования на темпы и состав обрастаний в большой мере уже изучены. Здесь мы лишь упомянем, что высокая температура воды и укрытость гаваней при длительной стоянке в них судов способствуют обрастанию, а при низкой температуре и в открытом море обрастание идет медленно. Плавание во льдах механически очищает днища от обрастаний.

Военно-морская литература изобилует примерами непосредственного влияния обрастаний на действия фло-

та. Адмирал Бэкон [1] указывает по опыту знаменитого «Дуврского патруля», охранявшего в прошлую войну наиболее близкие для противника морские подступы к Англии, на то, что патрулировавшие свое побережье английские миноносцы были в очень невыгодном положении по сравнению с германскими. Эти последние нападали и поэтому имели возможность непосредственно перед набегом очищать свои днища. Миноносцы же Англии, бывшие всё время в ожидании набегов противника, ставились в док лишь раз в 4 месяца, так как их нехватало для сторожевой службы. Рейдеры и подводные лодки дальнего действия часто теряли из-за обрастания до 20—25% первоначальной скорости и, находясь вдалеке от своих баз, не могли очиститься. Ещё в 1690 г. английский адмирал Киллигрю не решился напасть со своим обросшим за 17 месяцев флотом на свежеччищенные французские корабли [6]. Прошло 250 лет, и обрастания выставлены как причина невозможности использования французских кораблей, стоявших в портах Средиземного моря и присоединившихся к союзникам [12].

Постановка в док для очистки и окраски днища, как понятно всякому, во-первых, выводит корабль на это время из строя, а во-вторых — он тогда неподвижен, будучи мишенью для вражеской авиации. В умеренных широтах докование нужно раз в 4—8 месяцев, реже — раз в год. При этом наилучшее время года — поздняя осень или начало зимы, так как тогда днища после докования останутся практически чистым в течение нескольких месяцев. Очистка днища идёт одновременно с откачкой воды из дока, производясь с особых плотов. Применение пневматических молотков, зубил, фрез, скребков, щёток, паяльных ламп, воды под большим давлением преодолевает известковые, хитиновые и целлюлозные оболочки организмов, но небезопасно для судов с нежной обшивкой. Иногда для очистки днищ без постановки в док (или для мелких судов — на осушку или на элинг) пользуются водолазами, особенно применимыми для мелких судов и для очистки подводной аппа-

ратуры. Возможна также и механизированная подводная очистка с особых понтонов, но тогда невозможна последующая окраска. Между тем, медная обшивка отошла в современном судостроении на задний план, вместе с деревянными корпусами судов, которые она успешно предохраняла и от обрастаний и от древоточцев. Различные ядовитые краски — теперь основная мера профилактики обрастаний.

Упомянем только о некоторых других защитных мерах; к ним относятся, например: предложенная Эдиссоном электризация корпуса корабля и применение для корпусов медистой стали, блестяще себя оправдавшее на знаменитом «Левиафане», не обросшем за три года эксплуатации без докования, и, наконец, применение стали с присадкой серебра («серебряной стали») и, в качестве новости американского новейшего (1943 г.) судостроения, особых пластмасс для изготовления листовой обшивки мелких кораблей [2, 5, 13, 18, 19].

Автору представляется, что эскизно намеченная выше картина многостороннего значения биологии в морском деле даёт достаточные основания для следующих практических предложений.

1) В читаемые в военных и гражданских специальных учебных заведениях курсы океанографии следует включить в качестве особого раздела биологическую океанографию. Содержание этого раздела: а) взаимосвязь физики, химии и биологии моря, биологические индикаторы гидрологического режима; б) основные сведения о технике, экономике, размещении и регламентации добывающей и обрабатывающей (последней наиболее кратко) промышленности морских организмов; в) проявления жизни моря, непосредственно существенные для флота (свечение и цветение моря, биологическое разрушение строительных и изоляционных материалов, морские обрастания, организмы как преграда или препятствие движению в воде, санитарно-биологическая оценка вод морских баз, организмы, опасные для личного состава флота). Там, где читаются

специальные курсы гидробиологии, целесообразно их соответственно дополнить, особенно подразделом «в».

2) Возможно скорее должна быть организована и развёрнута планомерная и объединённая разработка вопросов биологии моря, перечисленных в том же подразделе «в», с учётом опыта Отечественной войны на море и опыта морских войн последних лет.

Германия перед второй мировой войной, а США и Англия перед войной и теперь широко и подробно разрабатывали вопросы биологии моря, имеющие значение для флота. Специальная лаборатория морских обрастаний в Куксгафене, работы на Плимутской биологической станции (см. о них в «Природе» № 2, 1943 г.), исследования свечения моря, обрастаний и древоточцев в США, нередко проводимые непосредственно на базах военного флота (например в Сан-Диего — базе миноносцев Тихоокеанского флота США [22]) и на военных кораблях, служат достаточно убедительным подтверждением того, что морская биология за рубежом уже получила права гражданства во флотах.

Уместно высказать уверенность, что гидробиологи СССР примут реальное и нужное участие в деле создания большого морского и океанского флота СССР — великой морской державы, как бы отвечая на слова одного из наших поэтов:

«Да здравствует наша работа,
Когда, о борьбе говоря,
Громада линейного флота
В открытые выйдет моря».

Л и т е р а т у р а

- [1] Бэкюп. Дуврский патруль. 1937. — [2] Галаджиев И. А. Борьба с морскими обрастаниями. Рефераты работ учреждений Отделения биотог. наук АН СССР, 1941 (там же см. работы Жалина и Шаталовой по этому же вопросу). — [3] Гурвич Г. С. Применение гидробиологии в морских портовых изысканиях. Природа, 1941, № 5. — [4] Записки командира п/л „Дейчланд“. Морской сб., № 10, 1917. — [5] Канторович Я. Расчёты, не подтверждённые жизнью. „Морской флот“, 17, V, 1941. — [6] Коломб. Морская война. 1940. — [7] Миноносцы. Развитие и боевая деятельность. Сб., перевод. под ред. кап. 2 ранга А. П. Травиничева, 1940. — [8] Рейд майора Полякова. Правда, 26 X 1941. — [9] Рейнфельд Э. А. О заростании и крпозии конденсаторных трубок электростанций. Микро-

- биология. т. X, № 7—8, 1941. — [10] Рубенчик Л. И. Действие живых организмов на цемент и бетон. Природа, 1940. № 2. — [11] Садовский А. А. О влиянии биологических факторов на сохранность бетона в море. Тр. Конфер. по коррозии бетона АН СССР, 1937. — [12] Состав французского флота, присоединяющегося к союзникам. Кр. Звезда, 18 XII 1942. — [13] Справочник калигана морского торгового флота. 1939. — [14] Тарасов Н. И. Биология моря и флот. Морской сб., № 1, 1940; „Кр. Флот“, 30 I 1941; Военмориздат (отд. изд.) 1943. — [15] Тарасов Н. И. Коралловые рифы высоких широт. Природа, № 4, 1943. — [16] Татаринов В. Рациональная постановка вопроса о назначении мощности главных механизмов боевых кораблей. Морской сб., № 10, прил., 1917. — [17] Терехов И. Плавание из Кронштадта во Владивосток через Панамский канал на дивизионе тральщиков. Записки по гидрографии № 3, 1940. — [18] Трофимов А. В. Затухание дневного света в верхних (0—70 м) горизонтах Каспийского моря. Метеорол. и гидролог., № 2—3, 1938; он же. О вертикальном распределении прозрачности в море. Там же № 6, 1938. — [19] Хянович И. Г. Сопротивление сплошь шероховатых тел. Изв. В.-Морск. Акад., № 1, 1939. — [20] Шуйский К. Вахтенный командир подводной лодки „Кр. флот“ 6 III 1943. — [21] Шудейкин В. В. Физика моря. 1941. — [22] Allen W. E. The growth of a marine laboratory. Intern. Revue d. Ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 39, H. 34, 1939. — [23] Becking L. B., Tolman C. F. Preliminary statement regarding the diatom „epidemics“ et Copalis Beach. Wash. Econ. Geology, XXII, № 4, 1927. — [24] Denison P. R. On the biology and relationships of the lamellibranch *Xylophaga dorsalis* (Turton). J. Mar. Biol. Assoc., XXV, № 1, 1941. — [25] Kofoid C. A. a. O. Swezy. The free-living unarmored *Dimoflagellata*. Memoirs of the Univ. of California, № 5, 1921. — [26] Light R. C. Cruising by airplane... around the world Geogr. Review, XXXV, № 3, 1935. — [27] Английские и американские лоции всего мира последних изданий (Somerville B. C. Ocean passages of the world; Japan Pilot; Pacific Islands Pilot; United States Coast Pilot и т. д.) — [28] Terada T. Luminous phenomena accompanying destructive sea-waves (tsunami). Proceed. Imp. Acad., IX, № 8, 1933. — [29] Terada T. On luminous phenomena, accompanying earthquakes. Bull. Earthqu. Research Inst. Tokyo Jap. Univ., Suppl. vol I, 1934. — [30] Whitaker H. Hunting the German Shark. 1918. — [31] Тарасов Н. И. Биологические явления в северной части Тихого океана. Зап. по Гидрогр. № 1, 1944.

ПРИНЦИП ГРАДИЕНТА В БИОЛОГИИ

Проф. Н. В. ЕРМАКОВ

1. В 1928—1929 гг. в американской научной печати появились работы Чайльда [1,2], содержащие в себе изложение учения о так называемом физиологическом градиенте, которое было создано им на основе солидного опытного материала как его собственных исследований, так и работ его сотрудников и последователей. Дальнейшие экспериментальные исследования, построенные на основе учения Чайльда, с тех пор выходили почти исключительно из лаборатории самого Чайльда и его учеников, и лишь отдельные советские (Лазарев, Коштыяц, Трифонова, Стрелин, Ермаков и некоторые другие) и иностранные [Альварес (Alvarez), Штаркуэзер (Starcueser), Эванс (Evans), Гиман (Hyman), Ватанабе (Watanabe) и др.] исследователи обратили внимание на них и дополнили их новыми и весьма интересными фактами. Нам кажется, что медленное проникновение чайльдовского направления в область биологических исследований и слабое знакомство широких кругов биологов как с фактической, так и с принципиальной стороной этого учения находятся в резком противоречии с его большим значением для дальнейшего развития ряда биологических дисциплин. Хотя учение о градиенте позволяет осветить многие стороны морфологии, биохимии и физиологии с совершенно новых позиций и хотя уже накопился достаточно богатый и содержательный фактический материал, укрепляющий эти новые позиции, работы чайльдовского направления не находят не только достойного их отображения в новейших курсах и руководствах по морфологии, биохимии и физиологии животных и растений, но часто даже и простого о них упоминания. Только изредка в советской журнальной литературе появляются отдельные теоретические статьи, критически излагающие содержа-

ние чайльдовского учения и дающие обзор фактов из этой области исследований [3,4,5,6]. Не задаваясь целью, во избежание повторений, излагать в настоящей статье во всех подробностях теорию Чайльда и лежащие в её основе факты и ограничиваясь весьма сжатой передачей лишь её основных принципов, поскольку это необходимо для понимания дальнейшего текста, мы решаемся, во-первых, несколько развить, уточнить и упорядочить терминологию и классификацию понятий в учении о биологических градиентах, а во-вторых, указать на некоторые общепрограммные проблемы, в разрешении которых применение учения о градиентах могло бы, по нашему убеждению, сыграть значительную роль.

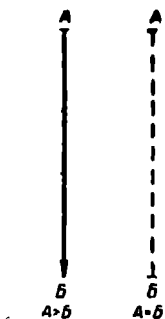
2. Занимаясь исследованием чувствительности различных беспозвоночных животных к цианидам, Чайльд заметил, что при достаточно больших концентрациях яда смертельные разрушения проявляются, прежде всего, в головной области и отсюда постепенно распространяются кзади. В дальнейшем подобные же результаты были получены им и его сотрудниками как на различных стадиях онтогенеза беспозвоночных и позвоночных животных, так и на растениях, т. е. найденная закономерность оказалась почти универсальной. Оказалось также, что аналогичные результаты дают не только цианиды, но и самые разнообразные химические и физические агенты. Ещё ранее было установлено, что слабые дозы ядовитых веществ действуют прямо противоположно сильным, т. е. их дезинтегрирующее влияние сказывается, прежде всего, на заднем конце тела и отсюда распространяется по направлению к переднему концу. Доказанный таким образом факт существования осевого физиологического градиента Чайльд объяснил

различиями в интенсивности обмена веществ вдоль осей организма и отдельных его частей.

Наиболее существенным в учении Чайльда является положение, согласно которому физиологический градиент лежит в основе морфологического градиента, т. е. утверждение, что физиологические изменения вызывают и предваряют изменения морфологического порядка. Признавая примат функции над формой, мы, однако, не должны забывать, что функция и форма связаны узами взаимной зависимости и что возникающие, под влиянием функциональных (следовательно, и физиологических) изменений, изменения морфологические, в свою очередь, влияют направляющим образом на физиологию (следовательно, и функции) как отдельных органов, так и всего организма в целом. Область более интенсивного метаболизма, по Чайльду, действует организующе на область с менее интенсивным обменом, сама не испытывая влияния со стороны этой последней (с чем мы не можем согласиться в столь абсолютной форме). В согласии с этим положением Чайльд называет область высокого метаболизма доминирующей областью градиента, в противоположность подчинённой его области, характеризующейся низким метаболизмом. Влияние доминантной области на подчинённую осуществляется, по мнению Чайльда, главным образом, трансмиссионным, а не транспортным путём. Так как естественная или искусственная физическая изоляция подчинённой области от доминантной во многих случаях, например при явлениях регенерации или бесполого размножения, приводит к возникновению в отдельной подчинённой области новой области высокого метаболизма, то Чайльд допускает, что во время процесса развития организма новые области с высокой интенсивностью обмена возникают в результате «физиологической изоляции».

3. Понятие градиента перенесено в биологию из физики и техники и означает, по определению Alvarez, градацию во времени или пространстве какого-нибудь свойства, состояния, силы или активности. Градиент распо-

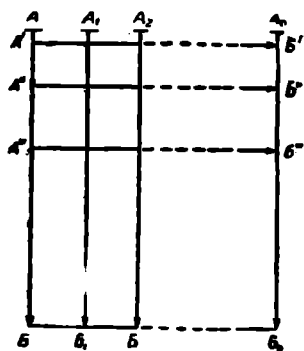
лагается между двумя пунктами в пространстве или двумя моментами во времени, один из которых имеет более высокий потенциал данного свойства, чем другой (фиг. 1). Только при соблюдении этого условия, вообще говоря, и возможен любой процесс в природе, так как, если разность потенциалов в обоих пунктах пространства или моментах времени становится равной нулю, то процесс, протекавший между ними, прекращается. Пункт или момент с более высоким потенциалом удобно обозначить как апекс градиента в противоположность базе градиента. По самой сути определения



Фиг. 1. Схема градиента.

$A > B$ — наличие процесса; $A = B$ — отсутствие процесса; A — апекс; B — база.

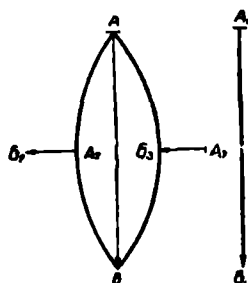
градиентов их можно разделить на две основные группы — пространственные градиенты (хороградиенты), располагающиеся между двумя определёнными пунктами пространства, и градиенты временные (хроноградиенты), ограниченные двумя определёнными моментами времени и представляющие собой тот последовательный ряд изменений, который происходил в дан-



Фиг. 2. $AB, A_1B_1, A_2B_2, \dots, A_nB_n$ — пространственные градиенты; $A'B', A''B'', A'''B''', \dots, BB_n$ — временные градиенты.

ном пункте пространства в течение определённого промежутка времени (фиг. 2). Для биологических систем, которые подвержены не только индивидуальным, но и видовым изменениям, можно различать два специаль-

ных случая временных градиентов — градиенты онтогенетические и градиенты филогенетические или, проще, онтоградиенты и филоградиенты. По форме своего проявления градиенты естественно распределяются в две группы: градиенты структурные и функциональные (физиологические). Среди первых можно, в свою очередь, различать следующие формы градиентов: морфологические, находящие своё выражение в организме в явлениях



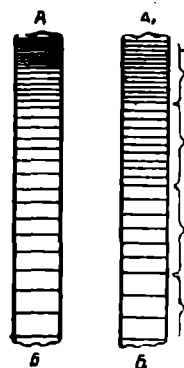
Фиг. 3. Различие градиентов по взаимоотношениям организма со средой.

AB — эндоградиент; A_1B_1 — экзоградиент; A_2B_2 — эндо-экзоградиент; A_1B_2 — экзоэндоградиент.

полярности, симметрии и метамерии, химические (или концентрационные), физико-химические и физические. Примером химических градиентов может служить обнаруженный Alvarez и Stargueser градиент в содержании каталазы и Evans — в содержании молочной кислоты в кишечной стенке.

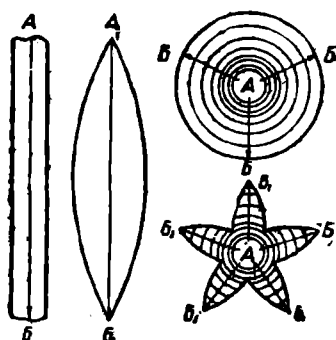
Градиенты внешней среды, в постоянных взаимоотношениях с которыми находятся организмы, подвергающиеся действию этих внешних градиентов и, в свою очередь, воздей-

ствующие на них, могут быть названы экзоградиентами в отличие от эндоградиентов, присущих самим организмам. Градиенты, устанавливающиеся между организмом, с одной стороны, и внешней средой, с другой, в зависимости от своего направления могут быть или эндоэкзоградиентами, апекс которых создаётся организмом, а база лежит во внешней среде, или экзоэндоградиентами, апекс которых, наоборот, находится во внешней среде, а базу создаёт организм (фиг. 3). Типичным примером последних двух видов градиентов являются температурные взаимоотношения гомойотермных организмов со средой. По характеру расположения градиентов в системе можно различать осевой градиент и градиент радиальный (фиг. 4). В применении к живым системам осевые градиенты связаны обычно с организмами, органами, тканями и клетками, построен-



Фиг. 5. Различие градиентов по характеру построения.

AB — равномерный; A_1B_1 — неравномерный градиент.

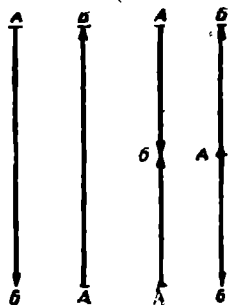


Фиг. 4. Различие градиентов по расположению в системе.

AB — A_1B_1 — осевые градиенты; ABBB, $A_1B_1B_1B_1B_1$ — радиальные градиенты.

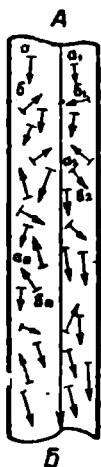
ными по двубоковой симметрии и, следовательно, имеющими главную ось или длинник, тогда как радиальные градиенты присущи организмам, органам, тканям или клеткам, построенным по принципу лучевой симметрии. По характеру своего построения градиенты могут быть равномерными, т. е. со строго постепенным изменением потенциала от апекса к базе, и неравномерными, если падение потенциала происходит по более сложной закономерности (фиг. 5). По своему направлению градиенты могут быть разделены на простые и сложные; среди первых можно различать

прямой и обратный градиенты, а среди вторых — сходящийся и расходящийся (фиг. 6). В качестве примера последних можно привести расходящийся градиент распределения солевых веществ и сходящийся градиент содержания органических веществ, обна-



Фиг. 6. Различие градиентов по направлению. Простые градиенты (AB — прямой, A₁B₁ — обратный) и сложные градиенты (AAB — двойной сходящийся, ABB — двойной расходящийся).

руженные нами [7] в костях конечностей кроликов. Сходящиеся градиенты имеют общую базу, а расходящиеся — общий апекс. В связи с этим радиальные градиенты можно также рассмат-



Фиг. 7. Различие градиентов по внутренним взаимоотношениям.

AB — макроградиент; ab, a₁b₁, a₂b₂... a_nb_n — микроградиенты.

ривать как сложные, сходящиеся и расходящиеся градиенты.

По внутренним взаимоотношениям между градиентами какого-либо организма, органа или ткани они могут быть разделены на макроградиенты и

микроградиенты. Микроградиенты, создающиеся как внутри отдельных клеток, входящих в состав определённой ткани или органа, так и между этими клетками или клетками и межклеточным веществом, могут располагаться внутри ткани или органа в самых различных направлениях и иметь самое различное «напряжение», под которым мы здесь, как и в физике, понимаем разность потенциалов между апексом и базой. Выражением суммарного эффекта всей совокупности однородных по качеству и микроскопических по протяжённости градиентов и является макроградиент того или иного свойства, характеризующий данный орган или данную ткань в целом (фиг. 7). Такое соотношение между градиентом целого органа или ткани и градиентами отдельных участков особенно характерно для организованных систем, благодаря весьма разнообразному и сильно выраженному морфологическому их расчленению, создающему резкую неоднородность даже в микроскопически малых участках в любой внешне однородной ткани. В качестве примера можно привести костный мозг млекопитающих, представляющий собой более или менее однородную субстанцию (если не считать ясно выраженных макроскопических различий между «жёлтым» и «красным» мозгом), но обнаруживающий весьма значительное разнообразие микроскопических структур. Для костного мозга конечностей кроликов нами [7] были установлены резко выраженные структурно-химические макроградиенты распределения вдоль его длинной оси воды и жира, противоположные друг другу по направлению и единые для костного мозга всей конечности в целом, несмотря на пространственное разделение мозга внутри отдельных костей плеча и предплечья (resp. бедра и голени). Нет никакого сомнения в том, что эти макроградиенты являются результатом той совокупности бесчисленных микроградиентов распределения тех же воды и жира, которые обусловлены богатейшими микроструктурами костного мозга и которые могут резко различаться между собой и по направлению и по напряжению даже в двух соседних

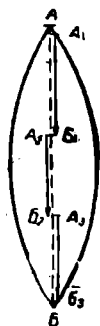
микроскопических по размерам участках.

Во время развития организма от яйца до взрослого состояния все градиенты его испытывают ряд прогрессивных и регрессивных изменений как количественного, так и качественного (например полную или частичную инверсию) характера, причём некоторые из них могут совершенно исчезнуть, а другие возникнуть вновь; но при всех этих изменениях вся совокупность градиентов данного организма с усложнением его организации всё же в общем, как правило, усложняется. Исключение отсюда представляют те паразитические и сидячие формы организмов, которые в личиночной стадии своего развития обладают большей сложностью организации, чем во вполне сформированном состоянии. При прогрессивном онтогенезе одним из наиболее характерных путей изменения градиентов в сторону их усложнения является возникновение новых градиентов на основе прежде существовавших, иначе говоря, раздробление первичных градиентов на ряд вторичных, каждый из которых, в свою оче-

новятся снова первичными. Но вторичные градиенты могут возникнуть и возникают на базе того или иного первичного градиента и в условиях сохранения прежней целостности организма, как предполагает Чайльд, — в результате физиологической изоляции отдельных участков в области первичного градиента, создающей своего рода интимные и по своей природе нам неизвестные перегородки между этими участками.

Само собой понятно, что в таких сложных системах, как живые организмы, имеется, если не бесконечное, то, во всяком случае, весьма большое число градиентов самых различных свойств и структур, а все перечисленные выше схематические типы градиентов могут в организме встретиться в самых разнообразных комбинациях. Но среди всех этих многочисленных градиентов физиолог должен отличать ведущие или основные по их роли в целом организме или в отдельном исследуемом органе градиенты от градиентов второстепенных, могущих быть как сопряжёнными с первыми, так и независимыми от них.

4. Не подлежащий никакому сомнению факт существования в организмах физиологических градиентов должен быть, прежде всего, и со всей серьёзностью учтён при исследованиях химического строения организмов. Совершенно несомненно, что там, где имеется физиологический градиент, должны иметь место и градиенты химической структуры, являющейся материальной базой для всех морфологических и физиологических процессов, и что, наоборот, при наличии структурно-химических градиентов можно заранее утверждать и существование в данной системе тех или иных физиологических и функциональных градиентов. Нередко изучение химического состава тех или иных видов животных и растений ограничивается установлением валового содержания определённых органических и минеральных веществ во всём организме как целом. Такие анализы имеют несомненное и весьма важное значение в тех случаях, когда исследуемые объекты представляют интерес для той или иной отрасли промышленности как источник биологического



Фиг. 8. Различие градиентов по генезису.

AB — первичный градиент; A_1B_1 , A_2B_2 , A_3B_3 — вторичные градиенты.

редь, может в дальнейшем дать начало новому ряду градиентов третичного порядка и т. д. Такой путь генезиса новых градиентов характерен, например, для тех случаев бесполого размножения, когда образование новых особей идёт метамерно в задней области организма, как это наблюдается у некоторых червей. После полного отделения вновь сформировавшихся дочерних особей от материнской, градиенты этих новых индивидуумов ста-

сырья (пищевого, кормового, технохимического и т. п.), но они, конечно, не дают представления о характере распределения различных химических ингредиентов внутри организма, т. е. о химической его структуре. Эта сторона вопроса отчасти разрешается исследованием химического состава организма по его отдельным органам и тканям, результаты которого дают картину химического строения, значительно полнее отражающую действительное положение вещей. Но при таком способе химического изучения организмов мы получаем представление лишь о некотором «среднем составе» каждого органа или ткани в отдельности, но не о характере распределения интересующих нас ингредиентов внутри самого органа (resp. ткани). А priori можно при этом высказать три предположения: 1) данные химические вещества распределены по органу (ткани) случайно, 2) данные химические вещества распределены по органу (ткани) совершенно равномерно, 3) распределение данных химических веществ внутри органа (ткани) подчиняется какой-либо более сложной закономерности. Правильность первого из этих предположений может быть подвергнута сомнению хотя бы из тех соображений, что в организмах, представляющих по самой сути их наименования организованные системы, трудно допустить возможность хаотического, незакономерного проявления их химической структуры. И действительно, при химических анализах различных органов и тканей (например кишечника, костного мозга) по отдельным их участкам, расположенным последовательно друг за другом (например вдоль длинной оси), вполне четко выявляется нередко градиентное распределение исследуемых компонентов, и можно думать, что принцип градиента в химической структуре организмов играет одну из первых ролей. Наличие структурно-химических градиентов позволяет сказать в общей форме, что химический состав органа является в известной степени функцией положения исследуемого участка внутри данного органа. В связи с этим мы считаем необходимым обратить внимание тех исследователей, которым приходится

вплотную сталкиваться с необходимостью химического изучения организмов, на следующее. Если при этом изучении идёт речь об установлении общей картины химического строения того или иного организма, то ограничение этой цели выяснением распределения различных химических соединений только по органам и тканям не может дать полного представления ни о деталях химической структуры, ни о самых её принципах. Только при условии возможно более подробного пофрагментного исследования органов и тканей можно вплотную подойти к истинной картине их построения. Если исследователя интересует, как и в какой степени в условиях эксперимента изменяется химия того или иного органа (resp. ткани), то при оценке результатов экспериментального воздействия на организм обычным путём количественного сравнения отдельных особенностей химического состава, до и после этого воздействия, можно впасть в весьма неприятную и грубую ошибку в том случае, когда для сравнения у подопытного и контрольного организмов берутся не аналогичные по их положению в органе, но различные, взятые наудачу участки. Ошибки при этом не будет в том случае, если в отношении данного химического ингредиента исследуемый орган окажется однородным во всех своих участках. Ошибка обязательно произойдёт, если орган, при внешней его однородности, в действительности имеет неодинаковый химический состав в различных своих участках, что как раз и имеет место при градиентной структуре. В этом случае обнаруженные экспериментатором различия до и после опыта могут оказаться не сдвигами в результате его вмешательства, но простым проявлением структурно-химического градиента. Для избежания подобных ошибок, которые, возможно, не раз служили поводом к спору по одному и тому же вопросу между различными исследователями, необходимо брать для анализа обязательно аналогичные участки органов подопытных и контрольных особей, или весь орган в целом, или же, наконец, исследовать этот орган в обоих случаях пофраг-

ментно, что даст наиболее полные результаты.

5. Учение о биологических градиентах позволяет подойти с новой точки зрения и к объяснению механизма преждевременного и естественного старения организмов. Так как всякий процесс в природе возможен только при условии наличия разности каких-то потенциалов, являющейся *agens movens* для данного процесса, то, естественно, по мере уменьшения этой разности ослабляется и интенсивность процесса, уменьшается его напряжение. Когда разность потенциалов становится равной нулю, процесс прекращается. Процессы жизнедеятельности организмов не могут составлять исключения из этого универсального закона. Отличием этих процессов от процессов, происходящих в неживой природе, являются лишь их качественное своеобразие, чрезвычайная сложность и тесная взаимосвязанность, но в основе самой возможности их осуществления лежит тот же принцип градиента. Особенностью организмов, в отличие от неживых систем, является в основном их способность в результате обмена веществ и энергии между ними и внешней средой создавать внутри себя новые градиенты и регулировать всю сложную их систему в их взаимоотношениях как между собой, так и с внешней средой. На основании сказанного можно сделать вполне логическое заключение, что старение организма, выражающееся, в зависимости от условий, в резком или постепенном снижении его жизнедеятельности и приводящее, в конечном итоге, к полному её прекращению, так или иначе связано с ослаблением напряжения (т. е. разности потенциалов) каких-то процессов, которые своей совокупностью определяли эту жизнедеятельность. Нет необходимости думать при этом, что в стареющем организме обязательно и в одинаковой степени должны ослабляться все процессы, нормально в нём протекающие. Вероятнее противоположное предположение, что часть этих процессов, наоборот, усиливается и своим прогрессирующим развитием способствует регрессу других, более существенных для поддержания жизни организма, как целого, процессов. Нам

представляется, что одной из задач возрастной физиологии и патологии должно быть поэтому исследование изменений во времени тех функциональных и структурных градиентов, которые являются наиболее характерными для различных систем организма (в особенности для физиологической системы соединительной ткани и нервной системы). Укажем здесь же, что и биокolloидная теория старения организмов, являющаяся последним словом в этой области знания, в сущности представляет собой лишь частную конкретизованную форму выражения того же учения о градиентах, так как «старение» коллоидов (в том числе и биокolloидов), проявляясь в уменьшении степени их дисперсности, в основе своей сводится к уменьшению их активности, благодаря падению разности потенциалов различных действующих в них сил (поверхностной активности, электрических, адсорбционных и пр.).

6. Путём различных воздействий можно в той или иной степени количественно изменять и даже частично или полностью инвертировать различные градиенты химической структуры, а тем самым и физиологические градиенты соответствующих систем живого организма, что было доказано опытным путём различными исследователями на разных тестах. Так, например, перевёртывание на 180° участка двенадцатиперстной кишки у головастика лягушки приводит к *situs inversus* органов брюшной полости у взрослых лягушек. Ряд опытов подобного рода приводится Людвигом [6] в его монографии по вопросу об асимметрии. Нашими исследованиями [7] было установлено, что ясно выраженные градиенты содержания воды и жира в костном мозгу конечностей кроликов подвергаются весьма резким изменениям под влиянием трехкратного введения им под кожу 1 см³ чужеродной (козьей) сыворотки в разведении 1:200. В результате этой манипуляции наступает, во-первых, сильная гидратация костного мозга с одновременным уменьшением напряжения водного градиента, измеряемого разностью в содержании воды между апексом и базой, и, во-вторых, резко снижается

(как относительно, так и абсолютно) содержание жира вдоль всего костного мозга. Интересно отметить, что действие на упомянутые градиенты специфической цитотоксической антиревматической сыворотки заметно отлично от действия контрольной сыворотки в отношении вызываемых ими количественных сдвигов. Приведённые здесь и многие другие подобные им факты позволяют думать, что всякого рода градиенты организма могут резко изменяться и при воздействии на него различных болезнетворных агентов и что, при возвращении организма под влиянием правильно проведённого лечения к норме, его извращённые болезненно градиенты также восстанавливаются в прежнем своем состоянии. Едва ли нужно доказывать, что сравнительное изучение в эксперименте градиентов здорового и больного организмов и исследование действия на эти градиенты со стороны различных лечебных факторов должны представлять несомненный интерес и для теоретической медицины и для клиники.

7. Как известно, способность к восстановлению утраченных частей тела в мире животных падает по мере повышения их организации. Падает обычно эта способность и во время онтогенетического развития особи. Иначе говоря, хроноградиенты регенеративной способности уменьшают своё напряжение как при индивидуальном развитии, так и в эволюции видов. У некоторых групп животных установлен и пространственный градиент скорости и интенсивности этой способности, который, например у амфибий и рептилий, является по своему направлению обратным, т. е. имеет свой апекс на заднем конце тела. В основе явления регенерации лежит тот факт, что, при насильственной физической изоляции подчинённой области градиента от его доминантной области, в отделённой подчинённой области возникают заново высокие потенциалы, сопряжённые с развитием новой доминантной области. Эти вновь возникающие градиенты, в зависимости от вида животных и условий эксперимента, могут привести или к полному восстановлению утраченного (гомоморфоз), или к частичной регенерации (различные фор-

мы гипоморфозов), или, наоборот, к сверхрегенерации (гиперморфозы), или же, наконец, к появлению качественно иных образований (гетероморфозы) и уродливых регенератов (тератоморфозы) [9]. Если при хирургическом удалении или повреждении какой-либо части организма, органа, ткани или клетки возникновения взамен утраченных новых высоких потенциалов в пограничной с повреждением области не происходит, то отсутствуют и какие-либо явления регенерации. Нам кажется вероятным, что в основе морфологической регенерации лежит первичное восстановление определённых, но ближе нам пока неизвестных, структурно-химических градиентов, создающих энергетическую возможность для дальнейших регенерационных процессов. Косвенным подтверждением этой мысли служит экспериментальная возможность влиять на регенеративные процессы стимулирующим или угнетающим образом при помощи различных химических (и физических) агентов. Изучив возможно подробнее сущность этих градиентов, мы можем надеяться ближе подойти к осуществлению возможности не только регулировать скорость и интенсивность регенеративных процессов, но и направлять их в желательную для нас сторону, а может быть, и вызывать к жизни уже затухшую в филогенезе регенерационную способность.

8. В эволюции организмов весьма важную роль играет их способность адаптироваться к изменяющимся условиям существования. Механизм адаптации принципиально и до сих пор остаётся нераскрытым. Так как адаптация может происходить только в результате каких-то процессов, совершающихся внутри организма соответственно действующим на него извне раздражениям, и так как эти процессы должны быть обусловлены теми или иными градиентами, то, несомненно, и в разрешении вопроса о морфологическом механизме адаптации учению о биологических градиентах должно быть уделено самое серьёзное внимание. Изучение поведения различных градиентов организма в меняющейся экологической обстановке должно дать возможность подойти с новой стороны

к разрешению вопроса о том, почему одни организмы оказываются способными адаптироваться к определённым, даже резким изменениям внешней среды, а другие этой способности в данных условиях проявить не могут и погибают, но зато легко приспосабливаются к другому типу изменений среды. Мы уже отмечали выше, что различного рода экспериментальное вмешательство во внутренние процессы организма влечёт за собой более или менее резкое изменение определённых эндоградиентов, и у нас нет оснований сомневаться в том, что такие изменения градиентов организма должны происходить и при смене его экологической обстановки. Для уяснения интимной стороны взаимоотношений организма с внешней средой действительно необходимо со всей возможной полнотой исследовать динамику различных градиентов организма в её зависимости от колебательных или прогрессивных, постепенных или резких, малых или крупных изменений градиентов всевозможных экологических факторов. Изучение взаимосвязей эндоградиентов с экзоградиентами может пролить новый свет и на сущность разнообразных тропизмов и таксисов, играющих особенно значительную роль в поведении низших организмов, и на природу как безусловных, так и условных рефлексов.

9. В заключение мы хотели бы указать на идентичность по сути современного гидробиологического учения о «стоке водоёмов» (механическом, химическом, биологическом) с учением о градиентах. Самое слово «сток» уже вызывает у нас представление о существовании каких-то пунктов в про-

странстве или моментов во времени, между которыми этот сток совершается. Совершенно ясно, что сток может происходить только в направлении от места или момента с высоким потенциалом к месту или моменту с низким потенциалом и что скорость, интенсивность и длительность этого процесса зависят целиком от напряжения соответствующего градиента. Выяснение вопроса о том, каким образом в водоёме, рассматриваемом как нечто целое, создаются во времени пункты с более высокими, чем в их непосредственном окружении, потенциалами, и к каким последствиям в жизни водоёма приводит возникновение тех или иных градиентов, и составляет, как нам кажется, основную задачу учения о стоке в гидробиологии.

Л и т е р а т у р а

- [1] Child. The Physiological Gradients. *Protoplasma*, V, 3, 1928.—[2] Child. Physiological Dominance and Physiological Isolation in Development and Reconstitution. *Arch. f. Entwmech.*, 117, 1929.—[3] В. Альварец. Градиенты. *Усп. совр. биол.*, II, 3, 58—74, 1933.—[4] Н. И. Лазарев. Теория Чайльда о физиологической доминантности и физиологической изоляции в развитии и реконструкции. *Усп. совр. биол.*, IV, 351—370, 1935.—[5] Г. Стрелин и А. Трифонова. Физиологический градиент. *Арх. анат., гист. и эмбр.*, XIV, 1, 56—72, 1935.—[6] Х. С. Коштоянц. Функциональный и морфологический градиент. *Усп. совр. биол.*, III, 6, 651—659, 1934.—[7] Н. В. Ермаков. Химические градиенты костного мозга и костной ткани млекопитающих и их естественное и экспериментальное изменение. *Тр. Конф. по физиол. сист. соед. ткани*. Киев, 1941, стр. 109—124.—[8] W. W. Ludwig. *Rechts-Links-Problem im Tierreich und beim Menschen*. Berlin, 1932.—[9] Н. В. Ермаков. К терминологии и классификации явлений регенерации. *Журн. научн. и практ. вет. мед.*, Саратов, 1927.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ФАРФОР ИЗ СЫРЫХ МАТЕРИАЛОВ ТУРКМЕНИИ

Проф. М. А. БЕЗБОРОДОВ

I

До Великой Октябрьской революции в бывшей Закаспийской области, ныне Туркменской Советской Социалистической Республике, было официально зарегистрировано всего лишь 30 месторождений полезных ископаемых. Вероятно, именно тогда родилась мысль о бедности природных ресурсов Туркменистана.

В настоящее время эта мысль опровергнута полностью. И действительно, благодаря работе советских учёных к десятилетию Октября насчитывалось уже свыше 100 месторождений; в настоящее время официальная сводка содержит перечень 500 месторождений полезных ископаемых в Солнечной Туркмении, несмотря на её сравнительно небольшую площадь.

Её недра имеют свыше 80 различных минералов, полезных в народном хозяйстве страны. Среди них находятся 20 наименований так называемого стратегического сырья, применяющегося непосредственно в обороне, в изготовлении боеприпасов и вооружения. Если учесть, что полный список стратегического сырья содержит вообще 45 наименований, то окажется, что Туркмения имеет почти половину наименований из этого списка.

Мысль о природной бедности Туркмении, когда-то высказывавшаяся некоторыми специалистами, полностью себя изжила к настоящему времени, особенно если добавить, что по многим видам сырья Туркмения имеет промышленные запасы его.

В настоящей статье мы показываем, как на основе минеральных богатств Туркмении во время Великой Отече-

ственной войны были разработаны в Туркменском филиале Академии Наук СССР (Ашхабад) рецепт и технология изготовления фарфора, который в течение многих десятков лет завозился в Среднюю Азию с русских фарфоровых заводов.

Время и место изобретения фарфора точно неизвестны. Есть китайское предание о том, что фарфор изобрёл мудрец Хуанг-Ти 5000 лет тому назад. Он же придумал компас, научил людей арифметике и мореплаванию. Трудно оспаривать или утверждать это предание. Несомненно лишь то, что китайцы действительно первыми научились изготавливать фарфор ещё задолго до начала нашей эры, и китайский фарфор появился на европейских рынках задолго до того, как был получен первый европейский фарфор. В течение долгих веков секрет изготовления фарфора в Китае оставался неразгаданным, несмотря на разнообразные попытки предприимчивых европейцев открыть любым способом рецепт его изготовления.

В живописной увлекательной форме история разгадки способа изготовления китайского фарфора рассказывается в прекрасной книге Е. Я. Данько «Китайский секрет» [1].

Белая или разрисованная красками фарфоровая посуда с прекрасным тонким и чистым металлическим звоном весьма нравилась европейцам и быстро сделалась предметом украшения в тогдашних королевских и княжеских дворцах. Стоимость фарфора в те времена была столь велика, что он был недоступен для широкого потребления. Достаточно, например, сказать, что саксонский король Август Сильный отдал прусскому королю Фридриху полк драгун за несколько китай-

ских ваз. Можно смело сказать, что фарфор тогда стоил не только «дороже золота», но и дороже человеческой жизни.

Рассказывают также, что однажды во время пиршества в царском дворце в Петербурге, где всё блистало роскошью и драгоценностями и где присутствовали представители разных стран, Елизавета Петровна спросила саксонского посла, почему он молчит и не хвалит блеск и роскошь русского дворца. Саксонец ответил, что русский дворец действительно богаче всех дворцов в Европе, но у него нет своего фарфора. Саксонский король кушает не на золоте, а на фарфоре, которому нет равного ни по красоте, ни по благородству. Сама русская царица кушает также на саксонском фарфоре. Это замечание произвело столь сильное впечатление на Елизавету Петровну, что она тут же дала распоряжение графу Разумовскому завести в Петербурге свою «порцелиновую фабрику».

В течение долгого времени китайцы оставались монополистами производства «яо», как они сами называли фарфор. Под угрозой смерти они запрещали разглашать кому-либо секрет его изготовления.

Всевозможные предположения возникали у европейцев по поводу его состава. Само название «порцеллян», принятое для фарфора во многих языках, также возникло в связи с такими нелепыми «догадками». Одна из этих догадок заключалась в том, что фарфор делается из белых морских ракушек, которых весьма много на морском берегу в Италии и которые так похожи на фарфор. Ракушки эти называли «свинushками» за их сходство с поросятами по цвету и форме. «Поросенок, свинushка» — по-итальянски «порчелла». Отсюда недалеко до «порчеллан». На многих языках название фарфора было заимствовано от этого латинского слова «porcellus» (поросенок), как видно никакого отношения не имеющего ни к составу фарфора, ни к его технологии (porcelain — по-английски, porcelaine — по-французски, porcelana — по-испански и по-польски, porcelans — по-латышски, porcelēnas — по-литовски, portselan — по-эстонски,

porzellan — по-немецки, posliini — по-фински).

Попутно несколько слов о названии фарфора на других языках. Англичане называют его ещё словом «china» (китайский); также поступают и многие восточные народы. По-ирански, турецки и азербайджански фарфор — «чини»; по-узбекски и туркменски — «чинни». Арабы называют фарфор «ferfour» или «ssini».

Наше русское название «фарфор» произошло, повидимому, от слова «fagfur» (фáхфур) — титула, который присваивали китайским императорам. В те времена понятие о фарфоре могло ассоциироваться лишь с китайскими императорами, которым он только и был доступен, как предмет особой роскоши, овеянный к тому же секретом изготовления и обладавший чудодейственной силой. Говорили, что фарфор теряет белый цвет, если в него попадает яд, и тем спасает своего хозяина от отравления.

Европейцы, повидимому, познакомились с фарфором впервые в XIII в., когда Марко Поло побывал в Китае и привёз с собой много китайской посуды. Как известно, в то время в Европе фарфор ещё не умели изготавливать. Однако к тому времени, кроме Китая, его производство было знакомо, повидимому, иранцам.

Анри Галлуа, участвовавший в работах III Международного конгресса по иранскому искусству и археологии в Ленинграде в 1935 г., высказывает предположение, что жители г. Тус в Иране делали фарфор уже в XI в. [2].

Первые опыты подражания китайскому фарфору в Европе были сделаны французами в конце XVII в. Реомюр и Морен в 1695 г. получили лишь некоторое подобие его. Полученный ими фарфор называется ныне «реомюровым, фриттованным» фарфором и напоминает более молочное стекло, чем настоящий фарфор. Растолчённое до порошкообразного состояния молочное стекло смешивалось с глинистым мергелем; для увеличения пластичности к массе прибавляли клей. Всё же изделия формовались с трудом и получались после обжига хрупкими. Таким образом, настоящий фарфор Реомюру и Морену получить не удалось.

В этом отношении более посчастливилось алхимику Бетгеру; в 1709 г. ему удалось получить первые образцы настоящего фарфора. В 1710 г. была открыта первая в Европе фарфоровая фабрика около Мейссена, в Альбрехтсбурге [3]. Её построили в замке, окружённом глубоким рвом. Чтобы попасть в замок, надо было пройти через подъёмный мост, опускавшийся на железных цепях лишь для тех, кто знал пароль. Под страхом смерти никто не смел проникнуть в замок. Принимая мастера на фабрику, с него брали клятву, что он не передаст никому секретов производства. Рабочие одного цеха не знали, что делается в соседнем. Так оберегался секрет изготовления фарфора на новой фабрике.

Постройка первого фарфорового завода в России около Петербурга относится к 1744 г. В текущем году (1944) исполнилось ровно 200 лет существования фарфорового производства в России. Этот завод, носящий ныне имя М. В. Ломоносова, был построен одним из первых в Европе, — за тридцать лет до известного севрского завода во Франции.

Поисковую работу по раскрытию «секрета» фарфоровой массы с применением русских отечественных материалов вёл на заводе Д. П. Виноградов. Как известно, Д. П. Виноградов вместе с М. В. Ломоносовым и Рейзером были командированы Российской Академией Наук за границу и получили большую научную подготовку по тому времени. Виноградов вёл работу по фарфору систематически, опираясь на химию. В одной из своих тетрадей он писал так: «Дело порcelлина химию за основание и за главного своего предводителя имеет». Несмотря на исключительно тяжёлые морально-бытовые условия, подчас доходившие до прямого издевательства над ним, Виноградов разработал несколько рецептов русского фарфора, сохранившихся до нас. В музее фарфорового завода им. Ломоносова в Ленинграде и поныне стоит первая фарфоровая чашечка, изготовленная на заводе Д. П. Виноградовым. Она несовершенна по форме; цвет фарфора сероватый; однако она родилась в результате самостоятельных работ, проводив-

шихся в России без всякого заимствования опыта извне, где всё было строго засекречено, как мы это читали ранее. Позже рецепт был усовершенствован и качество фарфора значительно улучшено.

В работах по созданию русского фарфора принимал некоторое участие и М. В. Ломоносов, как рассказывает об этом его биограф Б. Н. Меншункин [4]. Представим слово самому биографу: «Присоединим... ещё одну область химической технологии, разработанную М. В. Ломоносовым: изготовление фарфора. Соответствующие опыты получения этого продукта, как показывают сохранившиеся записи, производились в 1751 и 1752 годах; всего осталось семь серий опытов, — вероятно далеко не все. Сам М. В. Ломоносов о своих работах в этой области пишет так (в краткой истории о поведении Академической Канцелярии 1764 г.): „Под смотрением и по расположению Ломоносова построена химическая лаборатория, в которой он, трудясь многими опытами, кроме других исследований, изобрел фарфоровую массу“. Рецепты его применялись затем на фарфоровом заводе».

Таким образом, мы по праву можем считать Д. П. Виноградова и М. В. Ломоносова пионерами фарфорового производства в России.

Интересно попутно отметить, что первые виноградовские фарфоровые массы имели в своём составе уральские и оренбургские глины, кремль или олонекский кварц. Плавнем в них служил алебастр, который изредка заменялся мелом.

В последние годы работы Д. Виноградова фарфоровые массы его приближались к составу: глины 8 частей, кварца 8 частей и алебаstra 1 часть.

За 200 лет своего существования завод им. Ломоносова сделал большие успехи; на мировых выставках его продукция занимает ныне равноценное место среди лучших фарфоров всего мира.

В Советском Союзе перед войной насчитывалось несколько десятков фарфоровых заводов, причём все они были, расположены в РСФСР и на Украине. Средняя Азия и Туркмения,

в частности, не имели ни одного фарфорового завода.

Все фарфоровые изделия разных сортов и назначений доставлялись в Туркмению за 4000—5000 км. Фарфоровые чайники, пиалы, чашки, блюдца, тарелки, миски, солонки, химическая лабораторная посуда, телеграфные и телефонные изоляторы, ролики, штепсельные розетки и многое другое привозили сюда из Дулевского завода (Московская обл.), Первомайской фабрики (близ Рыбинска) и даже с фарфоровых заводов Ленинграда.

Кто-то остроумно сказал, что «производилась перевозка воздуха по железной дороге». Действительно, если учесть объём фарфоровых изделий, то воздух занимает в них больше места, чем самое вещество фарфора.

Так, например, в обыкновенном чайнике сам фарфоровый черепок занимает лишь 0.15% от всего объёма, занимаемого чайником в пространстве. Совершенно естественно, что во время Великой Отечественной войны возник вопрос о производстве фарфора на месте его применения.

За эту почётную задачу, за разработку этого вопроса взялся в 1942 г. Туркменский филиал Академии Наук СССР.

II

Керамические изделия можно разделить на две главные группы в зависимости от свойств черепка.

К первой группе могут быть отнесены изделия с пористым черепком, прилипающим к языку и непросвечивающим даже в тонких слоях. Они вертятся железом или сталью и пропускают воду. Глазурь нужна для них не как декоративное украшение, а как техническая необходимость. Без глазури эти изделия не могут служить сосудами для хранения жидкости, так как жидкости просачиваются через стенки. К этой группе принадлежат: строительный и огнеупорный кирпич, черепица, гончарные изделия, фаянс и т. п. Большая часть изделий имеет окрашенный черепок.

Вторая группа включает изделия со сплошным, сплавленным черепком, имеющим конхоидальный излом подобно стеклу. Твёрдость черепка равна

стали. К этой группе относятся фарфор и каменный товар.

Фарфор относится к высшей категории керамических изделий по его химическим и физическим свойствам. Цвет черепка его — белый, голубовато-белый или окрашен в цвет слоновой кости. В тонких слоях большей частью просвечивает¹.

Пористость практически ничтожная. Простая проба для определения пористости заключается в следующем: помещают чернильную каплю на неглазурованный черепок и затем смывают её через 10 минут. Плотный непористый черепок сохраняет лишь небольшой след от чернил или не имеет его вовсе. Пористый черепок, наоборот, впитывает чернила полностью и сохраняет на себе пятно и после отмывания [5].

Фарфор, в зависимости от состава и температуры обжига, делится на два главных вида: а) «твёрдый» фарфор, с температурой обжига 1320—1450° С, и б) «мягкий» фарфор, имеющий температуру обжига 1250—1320° С.

Типичная масса твёрдого фарфора содержит в настоящее время 50% глинистого вещества, 25% полевого шпата и 25% кварца [6,7].

Масса мягкого фарфора отличается более низкой температурой обжига, чем масса твёрдого фарфора (легче размягчается при обжиге). Она содержит меньше глинистого вещества (25—40%), но зато больше имеет полевого шпата (30—60%) и почти столько же кварца (20—40%), как в твёрдом фарфоре. В механическом отношении оба фарфора одинаковы: названия «твёрдый» и «мягкий» имеют отношение только к обжигу и к способности размягчаться при высоком нагреве.

Глинистое вещество вводится в состав фарфоровой массы каолином и лишь частично огнеупорной пластичной глиной для придания пластичности массе, так как каолин — вещество непластичное.

¹ Некоторые виды фарфора или вовсе не просвечивают или просвечивают в очень малой степени. К ним относятся фарфоровые изделия, предназначенные для технических целей, фарфор для пирометри, лабораторный химический фарфор и т. п.

Несмотря на значительное разнообразие минеральных ресурсов в Туркмении, в ней до сих пор не обнаружены ни каолин, ни полевой шпат.

Небольшие залежи галлуазита, который мог бы послужить заменителем каолина и который находится в Центральных Кара-кумах (в районе Дарваза), не имеют никакого промышленного интереса. Галлуазит залегает здесь в виде небольших холмов (гнёзд); доставка возможна лишь на самолётах.

При обжиге на 1450° он остаётся совершенно белым и не обнаруживает никаких признаков спекания. Несмотря на его столь высокие качества, он не может быть применён в промышленности из-за небольших запасов, разбросанности залежей и неудобств в смысле транспорта.

Каолин и полевой шпат, как мы видели ранее, составляют до 0.75 состава фарфоровой массы. Их отсутствие в Туркмении было значительным затруднением в деле организации своего фарфорового производства на месте.

Свыше 10 лет тому назад в Ашхабаде делались попытки получить местный фарфор, но они окончились неудачей [8]; вместо белого фарфора были получены керамические изделия с сильно окрашенным черепком.

Совершенно естественно поэтому, что в 1942 г. имелись все основания для того, чтобы высказать мысль о невозможности в то время получения фарфора в Туркмении из-за отсутствия каолина и полевого шпата.

В сборнике «Сырьевые ресурсы Туркмении и их промышленное использование», где обсуждались в 1942 г. возможности организации новых производств, мы писали так [9]: «Сейчас ещё трудно говорить о возможности создать в Туркмении фарфоровое или фаянсовое производство на местном сырье. Оно требует каолина, полевого шпата и кварца. Последний найден в нескольких местах Туркмении, однако, не обнаружены пока каолин и полевой шпат. Таким образом, пока нет ещё реальной основы для производства фарфора и фаянса... Следовало бы провести поисковые работы, чтобы найти керамические массы из местного сырья, которые могли бы по ряду

свойств быть „заменителями“ фарфора и фаянса».

Чтобы представить себе, какое значение имеет полевой шпат в керамике, достаточно сказать, что более 85 % всей мировой добычи полевых шпатов применяется именно керамической промышленностью в качестве плавня.

Во время написания автором статьи в указанном сборнике под его же руководством уже велась поисковая работа с целью получения местного фарфора. Цитированная выше книга вышла в январе 1943 г., а 1 марта 1943 г. были получены первые опытные образцы первого туркменского фарфора.

Таким образом, наша поисковая работа увенчалась успехом уже через полтора месяца после появления вышецитированной статьи в печати.

Фарфор был получен без каолина и полевого шпата, что удалось сделать вопреки обычной классической технологии, благодаря обнаружению особых материалов, которые находятся в Туркмении.

При отсутствии каолина и полевого шпата наша работа по получению фарфора сводилась к трём главным задачам. Первая задача заключалась, прежде всего, в нахождении глинозёмсодержащего материала, который может заменить каолин, т. е. богатого глинозёмом и содержащего минимальные количества окиси железа и двуокиси титана. Вторая задача заключалась в нахождении вещества, заменяющего полевой шпат как плавень, тоже с наименьшим содержанием красящих окислов. И, наконец, третья задача состояла в нахождении вещества, которое могло бы служить «пластификатором», т. е. придать пластические свойства фарфоровой массе, что необходимо при формовке изделий.

На протяжении 1942 г. и в начале 1943 г. мы провели в Ашхабаде химико-технологическое изучение глин и иных материалов более чем 20 различных месторождений Туркмении.

Как сказано ранее, 1 марта 1943 г. наши опыты увенчались успехом, и мы получили первые образцы фарфора из туркменского сырья, имеющие исключительную белизну и характерный для фарфора сплавленный излом черепка.

В качестве главного компонента для

введения глинозёма и кремнезёма в состав фарфоровой массы мы избрали джарданакскую глину. Для придания пластичности фарфоровой массе мы применили вандобскую огнеупорную пластичную глину. Полевой шпат, как плавленый, мы заменили в нашем фарфоре бентонитом, который одновременно выполнял и роль пластификатора.

Месторождения всех этих материалов находятся в Туркменинии.

Джарданакская глина, не упоминаемая до сих пор в литературе, впервые была изучена нами химико-технологически в 1942 г., как сырой материал для изготовления огнеупоров. Её месторождение расположено в юго-восточной части Туркменской ССР, неподалёку от кишлака Джарданак, в горах Кугитанг-тау, в расстоянии 45 км от ст. Болдырь Ашхабадской жел. дор. Разработки этого месторождения принадлежат Конторе по эксплуатации карьеров при управлении Ашхабадской жел. дор.

Автомобильная дорога связывает ст. Болдырь с месторождением. Запасы джарданакской глины, по данным предварительной разведки Туркменского геологического управления, составляют около 10 000 т. Есть основание утверждать, что фактически они значительно больше.

Естественный цвет джарданакской глины темносерый, приближающийся к чёрному в свежих изломах. Строение её плотное и прочное и напоминает глинистый сланец. При обжиге до 1200—1300° джарданакская глина приобретает снежнобелый цвет без каких-либо оттенков.

Именно это её свойство получать снежнобелый цвет при обжиге и навело нас, прежде всего, на мысль о возможности использовать её для изготовления фарфора. Химические анализы нескольких образцов глины Джарданакского месторождения, выполненные в разных лабораториях, даны нами в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1
Химические анализы глин Джарданакского месторождения

Окислы Наименование образцов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Mn ₂ O ₄	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Потеря при прокаливании	Влажность
№ 465 . . .	44.17	0.19	39.08	0.45	Не опред.		0.37	0.20	2.76	0.65	—	10.98	1.22
№ 1	48.26	0.99	38.00	0.24	Нет	Нет	0.31	1.35	1.22	—	0.24	9.47	—
„Г“	49.98		38.73	0.44	Не опред.		0.37	0.32	Не опред.		0.28	10.14	—
„Д“	46.47		40.68	0.58	„	„	0.15	0.86	„	„	0.46	10.87	—

Химический состав джарданакской глины, как видно, характеризуется большим содержанием глинозёма и небольшим количеством примесей в виде окиси железа и двуокиси титана, что весьма важно для неё, как для фарфорового сырья.

Следует особо отметить в ней наличие щелочей, необходимых для введения в фарфоровый черепок. Обычно они вводятся при помощи полевого шпата; в нашем случае шпата нет; здесь поэтому особенно ценно содержание щелочей в глине. Интересно

сопоставить химический состав джарданакской глины с техническими условиями на каолин для тонко-керамической промышленности согласно ОСТ 2371, поскольку в составе нашей фарфоровой массы роль каолина выполняется джарданакской глиной (табл. 2).

Сравнение между собой приведённых цифр убеждает нас в том, что джарданакская глина вполне удовлетворяет требованиям ОСТ 2371, предъявляемым к каолинам для фарфора. Одним из лучших каолинов, применяющихся в фарфоровом производстве, является,

ТАБЛИЦА 2

Технические условия на каолин по ОСТ 2371 и химический состав джарданакской глины

Качественная характеристика	Технические условия по ОСТ				Джарданакская глина в %
	с о р т				
	1	2	3	4	
Fe ₂ O ₃ — не более	0.6	0.8	1.0	1.5	От 0.24 до 0.58
TiO ₂ — „	0.6	0.8	1.0	1.2	„ 0.19 „ 0.99
CaO — „	0.8	0.8	0.8	0.8	„ 0.15 „ 0.37

как известно, цеттлицкий каолин. На Международной Конференции по неорганической химии в 1924 г. цеттлицкий каолин был признан мировым стандар-

том в фарфоровом производстве. В табл. 3 мы сопоставили химические характеристики цеттлицкого каолина и джарданакской глины.

ТАБЛИЦА 3

Химические характеристики цеттлицкого каолина и джарданакской глины

Качественная характеристика	Цеттлицкий каолин	Джарданакская глина
Окись железа (Fe_2O_3)	0.43 — 1.01	0.24 — 0.58
Двуокись титана (TiO_2)	0.36 — 0.50	0.19 — 0.99
Окись кальция (CaO)	0.08 — 0.78	0.15 — 0.37
Глинозём + двуокись титана ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$)	37.19 — 39.60	38.73 — 40.68
Сумма плавней ($\text{CaO} + \text{MgO} + \text{щёлочи}$)	0.75 — 2.86	1.88 — 3.98
Кремнезём (SiO_2)	45.66 — 47.83	44.17 — 49.98

По основным компонентам (Al_2O_3 и SiO_2) оба материала, цеттлицкий каолин и джарданакская глина, весьма близки друг к другу. Сумма плавней больше у последней, что весьма благоприятно для нас, как мы отметили это ранее. По содержанию красящих примесей (Fe_2O_3 и TiO_2) джарданакская глина вполне выдерживает также сравнение с цеттлицким каолином. Общее впечатление о джарданакской глине получается весьма благоприятное — как о прекрасном материале для изготовления фарфора.

Сравнивая её химический состав с цеттлицким каолином, мы отнюдь, разумеется, не имели в виду проводить анализ далее, за пределы их химизма. По комплексу своих химико-минералогических свойств джарданакская глина напоминает нам, прежде всего, американские глины типа флинт-клей (flint-clay). Она похожа на них по своему сланцеватому строению и по химиче-

скому составу и скорее заслуживает наименования «глинистый сланец», чем «глина». В природном состоянии она вовсе не размокает в воде и не даёт глинистого теста, как любая глина.

Акад. Д. С. Белянкин и В. П. Петров, которые произвели в 1943 г. детальное исследование нашего фарфора и сырых материалов для его изготовления, справедливо отмечают, что полных аналогов джарданакской глины нет ни среди глинистых материалов СССР, ни за границей [10].

Указанные ранее особенности её позволили нам использовать джарданакскую глину, как главный основной компонент для создания рецепта массы туркменского фарфора.

С точки зрения минералогии, согласно тем же данным акад. Д. С. Белянкина и В. П. Петрова, в джарданакской глине преобладают каолин и гидрослюда-монотермитная часть, составляющие вместе около 90—95%. При-

родный тёмносерый цвет глины объясняется органикой, нацело выгорающей при обжиге и составляющей 3—5%. Плотное сланцеватое строение джарданакской глины объясняет её непластичность.

Вторым компонентом туркменского фарфора, как сказано ранее, является вандобская глина.

Вандобская глина залегает также в Кушитанг-тау в 12 км от Джарданакского месторождения. Она отличается

серым цветом в естественном состоянии и средней пластичностью. По своему химическому составу и физическим свойствам она может быть названа «туркменской часовъяркой». Подобно джарданакской глине, она была впервые изучена нами химико-технологически в 1942 г., во время наших опытных работ по огнеупорам в Туркменском филиале АН СССР. Химические анализы нескольких образцов глин Вандобского месторождения даны нами в табл. 4. Они недостаточно одно-

ТАБЛИЦА 4
Химические анализы глин Вандобского месторождения

Окислы Наименование образцов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Mn ₂ O ₄	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Потеря при прокаливании	Влажность
№ 466	56.68	0.85	26.65	1.20	Не опред.		0.50	0.78	2.26	0.50	—	8.67	2.05
№ 2	67.03	0.87	21.84	0.80	Нет	Нет	0.55	0.64	1.19	—	0.42	6.87	—
„О“	60.57		25.27	1.00	Не опред.		0.92	0.59		2.07	0.42	9.16	—
„К“	67.46		20.28	1.69	„	„	0.71	0.16		2.48	—	7.22	—
„Л“	63.28		24.68	2.12	„	„	1.67	0.28		2.55	Нет	5.42	—

родны по составу, содержат ощутимые примеси железа и после обжига имеют сероватый или тёмносерый цвет и железистые выплавки и прослойки. Это указывало нам на необходимость минимального использования вандобской глины при составлении фарфоровой массы. Состав вандобской глины, подобно джарданакской — каолинит-монтсермитный, однако со значительно большим количеством кварца (20—25%) и ощутимым содержанием гидро-

биотита, рутила и окислов железа (3—5%). Глина запесочена и содержит кварц в крупных фракциях.

Запасы её по определению того же Туркменского геологического управления достигают 50 000 т.

Третьим компонентом нашего фарфора был избран джебельский бентонит, известный в литературе и изученный ранее [11]. Химические анализы нескольких образцов его даны в табл. 5.

ТАБЛИЦА 5
Химические анализы джебельских бентонитовых глин

Наименование образцов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Потеря при прокал.	Влажность	Сумма
№ 464	34.76	0.16	11.87	1.07	0.56	2.64	0.32	1.22	—	4.30	13.28	100.18
„С“	75.73	Не опред.	14.35	1.46	1.08	2.58	0.18	Не опред.		5.21	—	100.59
„Т“	70.43	„	15.47	1.66	0.70	3.70	0.56	„	„	6.49	—	99.01

В отличие от двух ранее упомянутых глин бентонит характеризуется монтмориллонитовым составом. Температура плавления джебельского бентонита

лежит в пределах 1230—1300°. Это позволило нам, как сказано ранее, использовать его в фарфоровой массе в качестве плавня вместо полевого

шпата, что обычно не практикуется, насколько нам известно, ни в советской, ни в заграничной практике.

Благодаря высокой его пластичности наша фарфоровая масса, содержащая значительное количество тощей джарданакской глины, приобрела необходимые технологические свойства для пластичного формования.

После предварительного изучения каждой из этих глин и предварительных «поисковых» технологических опытов, было составлено 12 фарфоровых масс с участием упомянутых трёх компонентов. Задача заключалась в нахождении оптимальных соотношений этих компонентов по целому ряду признаков. Оптимальными фарфоровыми массами по совокупности свойств (пластичность, усушка, усадка, белизна черепка после обжига и т. д.) оказались несколько масс, состав которых дан в табл. 6.

ТАБЛИЦА 6

Составы масс туркменского фарфора

именование компонентов	ХФ2	ХФ4	ХФ7
Джарданакская глина	80	80	90
Вандобская глина	20	19	—
Джебельский бентонит . . .	—	10	10

Для указанных масс температура обжига лежит около 1300° или немного выше.

Содержание в массе джарданакской глины увеличивает белизну черепка и повышает температуру обжига. Вандобская глина придаёт пластичность массе, но вызывает серый цвет черепка. Введение её в больших количествах нежелательно. В настоящее время мы ведём работы по дальнейшему усовершенствованию туркменского фарфора на основе лишь двух компонентов без вандобской глины. Бентонит сообщает пластичность массе, понижает температуру обжига фарфора и увеличивает его просвечиваемость.

Химические анализы образцов туркменского фарфора, по сравнению с фарфорами других марок, даны в табл. 7 [12]. Наш фарфор, как видно, характеризуется повышенным содержанием глинозёма и приближается в этом отношении к техническому фарфору завода им. Ломоносова (Ленинград). Так называемый сервизный фарфор разных заводов содержит меньшее количество глинозёма и большее кремнезёма. Однако повышенное содержание глинозёма в нашем фарфоре мы можем расценивать лишь как благоприятный фактор с точки зрения разных свойств и, в частности, его термостойкости.

ТАБЛИЦА 7

Химические анализы образцов туркменского фарфора и фарфоров других марок

Окислы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Потери при прокаливании	Влажность	Сумма
Наименование образцов											
Туркменский фарфор № 463 .	58.38	0.65	35.02	0.97	1.38	0.55	1.89	0.86	0.28	0.06	100.04
Туркменский фарфор ХФ4 . .	58.46	37.09	—	1.01	1.42	0.30	1.72	—	—	—	100.00
Фарфоровая пирометрическая трубка завода им. Ломоносова.	61.14	36.92	—	0.72	0.96	0.12	Не опред.	—	—	—	99.86
Фарфор Дулевского завода СССР	70.40	25.24	—	0.42	0.35	0.10	2.17	1.32	—	—	—
Берлинский сервизный фарфор	64.30	29.0	—	0.60	0.30	0.50	3.60	—	—	—	—
Китайский сервизный фарфор	70.14	23.00	—	1.10	0.28	0.18	2.83	2.47	—	—	—
Севрский сервизный фарфор .	59.61	32.50	—	0.54	4.50	0.19	1.90	0.76	—	—	—
Японский сервизный фарфор .	76.00	16.40	—	1.04	0.61	0.26	4.48	1.21	—	—	100.00
Фарфоровая пирометрическая трубка, высокоогнеупорная .	31.99	2.74	59.10	1.26	0.99	2.03	1.69	—	—	—	100.00

Физические свойства нашего фарфора (пористость, удельный вес, механическая прочность, излом черепка) оказались весьма близкими к общепринятым для фарфоров.

Весьма интересно заключение акад. Д. С. Белянкина и В. П. Петрова, которые изучали наш фарфор химическим и петрографическим методом. Они нашли, что туркменский фарфор по своему минеральному составу содержит 93—94% муллитизированного стекла и 6—7% кварца.

На основании этого изучения они смогли сказать следующее: «Химико-минералогические и структурные особенности туркменского сырья — монокристаллический состав вандобской и джарданакской глины, при ма-

лом общем содержании в них железа и титана, а равно и флюидное строение Джарданака, и всё это в соединении с удачным подбором шихты позволило Туркменскому филиалу АН СССР получить из него весьма качественный фарфор, не прибегая к примесям крайне дефицитного для Союза полевого шпата» [10].

На основании разработанной рецептуры и технологического процесса, применительно к последней, было выпущено несколько полужаковских партий различных изделий: чайники, пиалы, миски, рюмки, химические тигли, пирометрические трубки, скульптурные изделия, кольца Рашида и др. На фотоснимках изображены некоторые образцы этих изделий (фиг. 1 и 2).



Фиг. 1. Первая продукция туркменского фарфора.

10 сентября 1943 г. Совет Народных Комиссаров Туркмении принял решение об организации местного фарфорового производства в системе Туркменпромсовета, на основании работ, проведенных в Туркменском филиале АН СССР и кратко описанных ранее. В настоящее время Ашхабадская фарфоровая фабрика осваивает производство фарфоровой посуды из сырых материалов Туркмении.

Химические лабораторные тигли, испытанные во многих лабораториях Ашхабада, получили высокую оценку. Скульптурные изделия по белизне и тонкости массы, а также излому черепка отвечают фарфорам лучших марок.

Мы не осветили совсем в настоящей статье работ по получению глазури для туркменского фарфора, а также капселей, без которых не ведётся обжиг фарфора в горнах. Эти задачи были решены также на основе местных материалов.

Таким образом, вопреки общепринятому классическому рецепту фарфора, содержащего полевого шпата и кварца, Туркменскому филиалу АН СССР удалось получить без них полноценный фарфор на основе местных материалов Туркмении, используя джарданакскую и вандобскую глину и джебелский бентонит, а местная промышленность приступила к освоению в производственных условиях результатов работы филиала.



Фиг. 2 Усовершенствованная продукция туркменского фарфора с национальным туркменским рисунком, посвящённая XX-летию юбилею Советской Туркмении.

Литература

- [1] Е. Я. Данько. Китайский секрет. Детиздат ЦК ВЛКСМ, М.—Л., 1941.—[2] Henri Gallois. Y avait-il de la porcelaine en Iran au moyen âge? Иранское искусство и археология, III Международный Конгресс, Л., сентябрь, 1935 Изд. АН СССР, стр. 67—69.—[3] Г. Гехт. Керамика. М.—Л., 1938.—[4] Б. Н. Меншуткин. Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова. Изд. АН СССР, М.—Л., 1937, стр. 133.—[5] Willard J. Sutton. Physical Chemistry in porcelain Manufacture. Ceramic Age, vol. 31, № 5, 1938, p. 145.—[6] С. Г. Пульзео. Технология фарфоро-фаянсового производства. Гизместпром, М.—Л., 1940, стр. 156.—[7] Я. И. Шерман. Технология фарфоро-фаянсового производства. Укризглегпром, Харьков, 1934, стр. 27.—[8] С. Ершов. Своевременно и целесообразно. Туркменоведение, 1931, № 10—12.—[9] Сборник „Сырьевые ресурсы Туркмении и их промышленное использование“. Туркменоиз, Ашхабад, 1943, стр. 111.—[10] Д. С. Белянкин и В. П. Петров. Туркменский фарфор и его исходные материалы. Рукописный фонд Туркменского филиала АН СССР, Ашхабад, № 1302.—[11] С. М. Юсупова. Минералогические характеристики глины Джебель. Изд. Узбекск. фил. АН СССР, 1940, № 8, стр. 39—42.—[12] Неметаллические ископаемые СССР, т. IV. Изд. АН СССР, М.—Л., 1941, стр. 650, 709—713.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ В МОРДОВСКОЙ АССР И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Проф. Л. М. МИРОПОЛЬСКИЙ

Производительные силы на территории, ныне занимаемой Мордовской АССР, в прошлом изучались очень слабо. Особенно мало внимания уделялось изучению природных богатств недр в отношении минерального сырья. Свидетельством этому может служить: отсутствие в дореволюционные годы в районе бассейна рр. Мокши и Суры, основной колыбели мордовского народа, соответствующих геологических организаций, которые вели бы здесь геологические работы; отсутствие надлежащего масштаба геологических карт, как основы познания края; полное отсутствие в какой-то степени разведанных месторождений имеющихся полезных ископаемых и вследствие этого промышленных категорий запасов по отдельным видам ископаемых, и т. д. Только после образования Мордовской автономной области, в годы сталинских пятилеток, изучение геологии и месторождений полезных ископаемых в крае получило плановый разворот, возрастающий с каждым годом в размерах.

В начале Отечественной войны Мордовская АССР превратилась в прифронтовой район. В связи с этим здесь возникли совершенно новые потребности и запросы. Оборонные и хозяйственные задачи, поставленные перед Мордовией, потребовали, в первую очередь, выявления сырьевой минеральной базы. В свете новых запросов особо актуальными стали проблемы топлива, строительных и других материалов. Народное хозяйство требовало выдачи в короткие сроки новых тонн разнообразного сырья, приближения мест добычи его к потребителю, разгрузки транспорта от дальних перевозок, замены дефицитного сырья новыми видами и открытия новых источников его. Одновременно с этим промышленность потребовала

ускорения передачи необходимых сведений для освоения имеющихся месторождений полезных ископаемых. Вовлечение их в промышленный оборот стало настоящей задачей того времени. Ещё более ответственными стали задачи по использованию недр с ходом войны, а также в перспективе и на послевоенный период.

Идея обеспечения потребностей существующей промышленности в крае своими видами сырья на настоящее и будущее время должна лежать в основе всего народного хозяйства Мордовии. В связи с этим следует ещё и ещё раз пересмотреть все виды сырья и в том числе, в первую очередь, ресурсы недр с целью мобилизации их резервов.

Чтобы наметить пути наиболее рационального использования ископаемых недр в дни продолжающейся Отечественной войны и составить вполне обоснованную перспективу применения минерального сырья на послевоенный период, необходимо, прежде всего, знать, чем располагают недра республики и каковы их потенциальные возможности.

Из анализа опубликованных данных и фондовых материалов вытекает, что на территории Мордовской АССР имеются следующие основные полезные ископаемые: торф, горючие сланцы, известняки, доломиты, мергели, пески, галечники, гравий, песчаники, глины, суглинки, диатомиты (трепел, опож), фосфориты, железные руды и охры.

Из них по распространённости первое место принадлежит месторождениям различных строительных материалов как для непосредственного использования, так и в виде сырья, требующего дальнейшей переработки. Этими минеральными ресурсами народное хозяйство республики может полностью

покрыть все свои потребности. Большое значение имеют также месторождения торфа, горючих сланцев, фосфоритов и других видов ископаемого сырья. До сих пор эти полезные ископаемые используются недостаточно и не в тех масштабах, какие могли бы быть. Местная промышленность не использует их в должной мере. Динамика ввода означенных ископаемых в народное хозяйство протекает медленно, подчас неохотно, а в ряде случаев и не всегда целесообразно. Причиной этого являются в ряде случаев слабая изученность ископаемых, неясности в технологии применения, отсутствие запасов промышленных категорий и т. п. Но наряду с этим имеют место косность и консерватизм у отдельных руководителей хозяйственных организаций, которые в ущерб использованию местного сырья стремятся в удовлетворении своих нужд больше рассчитывать на привозное сырьё извне, не реализуя в должной мере собственные ресурсы. В качестве иллюстрации этого факта достаточно указать на использование для тех или иных целей из зарегистрированных месторождений указанных выше ископаемых только около 50%. Одновременно с этим бросается в глаза односторонность использования имеющихся полезных ископаемых только для каких-нибудь определённых целей, например известняков только для производства извести и т. п. На самом же деле большинство ископаемых может найти более разнообразное применение и в целом ряде направлений.

Задача промышленного освоения имеющихся полезных ископаемых и более широкого внедрения их в народное хозяйство Мордовской АССР сводится к ряду проблем. Среди них одной из самых главных является идея нового хозяйственного подхода к ресурсам недр путём охвата всего их комплекса. Конечно, при этом должны учитываться, прежде всего, требования текущего момента, а затем и перспективы будущего, послевоенного развития.

Попытаемся вкратце показать, какие же мы имеем ресурсы недр в Мордовской АССР и каков может быть прогноз на пути их наиболее целесообраз-

ного использования. Прежде всего, как обстоит дело с минеральной топливной базой? На территории Мордовской АССР имеется более 125 торфяников и 9 месторождений горючих сланцев. Некоторые торфяные болота, например Клюквенное (у д. Шингори), Селищенское (у д. Селище), Д. Чурники (у д. Кирлей), Ново-Синдоровское (у д. Синдорово), Ельниковское (у д. Ельники), Кочкарник (у д. Полочено), Станище (у д. Решетино), Воскресенско-Лашминское (у ст. Ковылкино), Моховое (у д. Ачасьево) и Благое (у д. Соколовки), обладают запасом торфа-сырца более 1 млн. м³, в частности Ельниковское — около 17.5 млн. м³, Селищенское — около 7 млн. м³ и т. д. Большинство торфяников относится к типу низинно-луговых. Теплотворная способность торфа в разрабатываемых торфяниках колеблется в пределах 2500—3500 калорий.

Горючие сланцы известны в месторождениях Пытновском, Хухаревском (Игнатовский район), Чукалинском (Ардатовский район), Папулевском, Н.-Ичалковском (Ичалковский район), Резоватовском (вблизи ст. Пуза в Ладском районе), Трофимовщинском (Ромодановский район), Грибоедовском (Саранский район) и Атемаровском (Кочкуровский район). Мощность сланцесодержащих глинистыми местами достигает 5 м, а мощность отдельных прослоев сланцев 0.60 м и даже 1 м. Теплотворность горючих сланцев колеблется в пределах 1350—4350 калорий. Изменения зависят от содержания вольности.

Выявленные ресурсы топливной базы не привлекают к себе должного внимания. На использование их местная промышленность и хозяйственные организации идут неохотно. Между тем, на базе их, при широко поставленной эксплуатации, можно было бы, во-первых, обеспечить местным топливом гораздо большее количество районных предприятий и различных учреждений, во-вторых, ряду предприятий рекомендовать ввести его в добавку к привозному топливу и, в-третьих, ставить острее вопрос о постройке в районах развития крупных торфяных массивов и месторождений горючих сланцев ряда электростанций.

Следует указать также на возможности использования торфа не только в качестве топлива, но и для других целей, например в сельском хозяйстве для удобрения и подстилки, в строительном деле для производства предметов широкого потребления, в частности домашнего обихода. Кроме того, с более широким внедрением в топливный баланс торфа и горючих сланцев имеется перспектива получения шлаков и золы, которые могли бы быть использованы при введении добавок на организацию цементного производства, и разного рода других ценных отходов, например смолы, дёгтя и т. п.

Не вполне благополучно обстоит дело и с использованием сырья строительных материалов. Значение их в полной мере по существу ещё не оценено. Выявленные запасы строительных материалов в должной мере не используются, тогда как республика располагает всем необходимым для того, чтобы не только развивать существующие отрасли промышленности строительных материалов, но и организовать ряд совершенно новых производств, которых в Мордовии пока нет, но к развитию которых имеются уже сейчас все необходимые основания.

Начнём обзор с карбонатных пород. На территории Мордовской АССР зарегистрированы: 3 месторождения известняков в верхнекаменноугольных отложениях (Пурдошанское, Рушиновское и Сивеньское) с содержанием CaCO_3 до 98,8%, 9 месторождений мела среди меловых отложений (Давыдовское, Питерское, Атяшевское, Кулясовское, Софьинское, Чеберчинское, Ардатовское, Соколинкинское, Атемарское) с содержанием CaCO_3 до 90%, 2 месторождения доломита среди верхнекаменноугольных отложений (Н.-Шалинское и Свободнинское) с содержанием MgCO_3 до 55% и 3 месторождения мергеля среди маастрихта и сеномана (Удовское, М. Ремезинское и Атемарское).

Из указанных месторождений разрабатываются только известняки, мел и частично мергели. Известняки и мергели применяются местным населением в качестве строительного материала при возведении фундаментов, кладки надворных построек и т. п. В промыш-

ленности известняк с Сивеньского месторождения в дореволюционные годы применялся в качестве флюса на Авгорском чугунолитейном заводе. Мел используется для обжига на известь и производство теплобетонных блоков.

На наш взгляд, на базе мощных залежей мела, при благоприятных условиях сочетания его в ряде мест с комплексом других ископаемых — глиной и диатомитом, нужно острее ставить на разрешение проблему организации производства портланд-цемента, а на базе других месторождений — проблему усиления производства извести, белых красок (в частности маскировочных), теплобетона и теплобетонных блоков, пилющих материалов и более усиленного применения рыхлых разновидностей в сельском хозяйстве для известкования почв.

Доломиты могут найти применение в качестве сырья для получения доломитового цемента, роман-цемента, каустического доломита, а на базе некоторых из них, как вяжущих, можно было бы организовать производство ксилолитовых плиток, фибролитов, цветной штукатурки, архитектурных отливок, облицовочных плиток и т. п.

Использование указанных карбонатных пород в комбинировании с глинами даёт полное основание для организации производства минеральной шерсти, употребляемой в сыром виде для фильтрации кислот, коррозионных жидкостей, в качестве упаковочного материала, для набивки пустотелых пространств в строительном деле, а в обработанном виде для производства войлока, плиток, рулонов, блоков и т. п., и употребления в качестве тепло- и звукоизоляционных материалов в авиации, флоте, химических и металлургических производствах, в железнодорожном транспорте, при строительстве ледников, холодильников, инкубаторов, акустических сооружений и т. п.

Широким распространением в Мордовской АССР пользуются и образования кластического ряда. Здесь зарегистрированы: 10 месторождений галечников и гравия, 5 — песков, 6 — песчаников, 32 — глин и 1 — суглинков.

Месторождения галечников и гравия, иногда с содержанием валунов,

широко распространены среди древне-четвертичных отложений и современного аллювия в целом ряде мест, в особенности в районах Исарском, Ковылкинском, Zubovo-Полянском и др. Наибольшего интереса заслуживают месторождения у дд. Потьма, Привольное, Старо-Девичье, Ново-Ямская Слобода и др. В условиях республики галечник и гравий имеют громадное значение в строительном деле при изготовлении бетона и в дорожном деле при черном покрытии дорог асфальтом и при строительстве «белых» гравийных дорог. Эксплуатации месторождений способствуют в ряде мест отсутствие мощных вскрыш и наличие у галечника и гравия удовлетворительных технических качеств.

Месторождения песков известны среди четвертичных отложений у дд. Н. Армеевка (Пудошанский район), Муровлянка (Ельнинковский район), М. Маскино, Н. Усад и Литва (Краснослободский район). Распространенность песков этими месторождениями не исчерпывается. До сих пор пески используются главным образом в строительном деле, как составная часть в смеси с другими материалами, и при дорожном строительстве в качестве балластного материала. Одновременно с этим имеется явная перспектива к организации на базе их: 1) стекольного производства и стекольных изделий широкого потребления, например тары, посуды, лампового стекла и т. п., 2) силикатного кирпича, как строительного материала, 3) черепицы, как кровельного материала, с применением местных вяжущих, и 4) абразивных материалов, в частности шкур. Некоторые разновидности песков, например у д. Муровлянка, могут употребляться в качестве формовочного материала, к чему уже сейчас имеются некоторые основания.

Месторождения песчаников известны среди юрских и меловых отложений в окрестностях дд. Теншицево, Черемисно, Посоп, М. Чуфаровка, Михайловка, Баево. До сих пор они, к сожалению, в достаточной мере не изучены. Местным же населением песчаники используются в качестве бутового и дорожного камня.

Глины и суглинки пользуются почти

повсеместным распространением среди разнообразных отложений. К зарегистрированным и эксплуатируемым месторождениям их относятся: Огаревское, Подгорно-Селищенское, Шишкеевское, Атемаровское, Пудошское, Потьминское, Решетинское, Унуйское, Монастырское, Саранское, Zubovo-Полянское, Кергутское и ряд других. Свойства, качество и состав глин и суглинков чрезвычайно разнообразны, но пока ещё очень часто слабо изучены. Среди глин выделяются: кирпичные, гончарные, черепичные и огнеупорные. Большинство месторождений глин относится к категориям кирпичных и гончарных. Черепичные глины установлены в Огаревском месторождении, а огнеупорные в Подгорно-Селищенском и Шишкеевском. Температура плавления у огнеупорных глин колеблется от 1530 до 1650° С.

В настоящее время глины и суглинки в республике используются в сыром виде для изготовления вяжущих растворов при каменной кладке, при изготовлении саманного кирпича, глинобитных построек и других целей, а в обожженном виде — для получения строительного красного кирпича и гончарных изделий: глиняной тары, посуды и т. п. В дореволюционные годы глины из Подгорно-Селищенского месторождения применялись для производства полуфаянсовой посуды, глины из Шишкеевского месторождения — для обкладки котлов и отбеливания шерсти на нижегородской Румянцевской суконной фабрике, глины из Потьминского месторождения — на обмазку различных ковшей на чугунолитейном заводе близ с. Ангора, глина из Пудошского месторождения — в качестве сукновальной и в качестве наполнителя в производстве бумаги на Кондорской бумажной фабрике.

Имеющиеся качественные характеристики глин и суглинков, а также сырьевые возможности позволяют ставить вопрос, прежде всего, о более широком использовании их для означенных целей, чтобы полностью удовлетворить все запросы строительства и потребности населения. Одновременно с этим на основе их можно было бы заново организовать: 1) производство клинкера, который мог бы пойти

на мощение тротуаров, улиц, при жилищном строительстве; 2) производство глинисто-цемента, как вяжущего материала, который мог бы заменить собой в ряде случаев дефицитный цемент, известь, и т. п.; 3) производство облицовочного и фасонно-облицовочного цветного кирпича для облицовки фасадов городских сооружений и жилых домов; 4) производство глиняной черепицы, как кровельного материала при строительстве промышленных, жилых и надворных построек.

Исключительного внимания должна заслуживать эксплуатация огнеупорных глин. Они должны найти выход, прежде всего, для вывоза в другие приволжские области, где огнеупорных глин пока не имеется, а затем послужить базой для организации производства огнеупорной керамики и разного рода изделий.

Месторождения диатомита, трепела и опок группируются главным образом в восточной и северо-восточной части республики. Они приурочиваются к сызранскому ярусу палеогена и частично к маастрихтскому ярусу меловой системы, где залегают пластами с мощностью до 20 м. Наибольшего интереса здесь заслуживают месторождения: Атемарское (Саранский район), Анутинское (Ромодановский район), Мало-Ремезинское и Огаревское (Чамзинский район). Содержание в диатомитах SiO_2 колеблется в пределах от 54 до 89%, Al_2O_3 от 3 до 10%, Fe_2O_3 от 1.5 до 4%, CaO от 1.3 до 15%, MgO от 0.2 до 1%. Из указанных месторождений добыча диатомита производится только по Атемарскому, где существует завод по производству трепельного кирпича и теплобетонных блоков.

Имеющиеся крупные запасы диатомитов, трепела и опок, при широкой эксплуатации месторождений, могут быть использованы, помимо существующего производства трепельного кирпича, на производство: 1) штукатурных растворов, 2) готовых строительных сборочных деталей, 3) изоляционных материалов.

Некоторое применение диатомиты могут найти в промышленности при производстве каучука, бумаги, при очистке жиров, масел и т. п., изготов-

лении глазури, полив, абразивов и т. д.

Особо должна идти речь о фосфоритах, железных рудах и охре. В пределах Мордовской республики зарегистрировано: 15 месторождений фосфоритов, 12 — железных руд и 5 — охры.

Фосфоритоносная площадь в юрских и нижнемеловых отложениях для северной части определяется в 680 км^2 и южной 350 км^2 . Основные залежи фосфоритов локализируются в Ширингушском, Zubovo-Полянском, Торбеевском, Рыбкинском, Ромодановском, Козловском и Кочкуровском районах. Наибольшей известностью здесь пользуется месторождение в окрестностях д. Рыбкино. Фосфориты здесь залегают в виде нескольких прослоев. Некоторые из них разрабатываются промышленной кооперацией на фосфоритовую муку, используемую местным населением для удобрения полей. Мощность прослоев в месторождениях колеблется от 0.07 до 0.25 м и достигает местами 0.30 м. Содержание P_2O_5 около 17.5%, в концентратах повышается до 25%. Выход концентратов класса + 10 мм из исходной руды в Рыбкинском месторождении 540 кг на 1 м^2 .

Известные месторождения фосфоритов изучены недостаточно. Следует обратить особое внимание, прежде всего, на развитие и расширение существующего производства фосфоритовой муки до полного удовлетворения потребности республики в фосфорсодержащих удобрениях, а затем особо продумать вопрос о целесообразности организации производства преципитата и суперфосфата, как более эффективных фосфотуков.

Месторождения железных руд, в частности Зайцевское, Дергановское и Шайговское, были известны ещё в XVIII в. В XIX ст. здесь эксплуатировались, помимо указанных, месторождения Н.-Ямское и Михайловское. Полученная руда отправлялась в бывшие Авгорский, Ташинский и Рыбкинский чугунолитейные заводы. Залежи железных руд, представленные лимонитом, кроме того известны в месторождениях Потьминском, Воронском, Ст.-Самаевском, Сутягинском, Рузаевском, Красно-Лужском и Николаевском. Перспектива использования же-

лезных руд не вполне ясна благодаря исключительно слабой изученности месторождений и сырьевой базы их со стороны качества и количества. Тем не менее, не исключается возможность их применения для плавки в мелких предприятиях для получения чугуна и разного рода железоизделий для удовлетворения местных запросов.

Охры приурочиваются к послетерритичным отложениям. Месторождения их известны в Ардатовском, Кочкуровском, Дубенском и Zubово-Полянском районах в окрестностях дд. Чукалы, Зимницы, Сабаево, Елховка, Анаево. Охры в большинстве случаев относятся к глинисто-песчаным разностям. Мощность залежей определяется около 20—30 см, местами и больше.

Содержание Fe_2O_3 в охрах колеблется в широких пределах от 15 до 60 %, иногда и выше (мумии у д. Анаево). Использование охр необходимо направить на производство красок для удовлетворения местных нужд, а в наши дни, в первую очередь, по линии употребления в качестве маскировочных красителей.

К указанным полезным ископаемым на территории Мордовской АССР следует ещё присоединить залежи чёрного дуба в донных отложениях современных рек, например Мокиши, Суры, Алатыря и других, и пойменных озёр, а также мощные ресурсы вод, в частности солевые и бальнеологические ресурсы подземных вод и энергетические ресурсы больших и малых рек.

Широкое внедрение всех вышеуказанных полезных ископаемых в народное хозяйство Мордовской АССР в естественном и переработанном виде снизит дефицит строительных материалов, заменит в значительной мере привозной портланд-цемент, заменит и

частично вытеснит обычный строительный кирпич, заменит неогнестойкую древесину, сохраняя её для других целей, увеличит энергетические потенциалы, увеличит урожайность полей и удовлетворит существующие потребности населения во многих предметах широкого потребления.

Планирующие организации должны охватить широким кругозором все возможности использования минерально-сырьевой базы и принять меры к максимальному внедрению имеющихся полезных ископаемых во все отрасли народного хозяйства. Осуществление этого потребует огромного напряжения творческой мысли, воли и борьбы с косностью и укоренившимися привычками руководителей хозяйственных организаций, а также знания резервов всех видов минерального сырья, многообразия его свойств и в особенности технических и технологических особенностей. Одновременно с этим промышленность при освоении ископаемых должна внедрять идеи комплексности и облагораживания. Это может создать новые возможности в использовании минерального сырья, повысить ценность некоторых из видов его, количественно уменьшить отходы и дать отдельным ископаемым новые промышленные выходы. Наконец, чтобы овладеть всесторонне полезными ископаемыми своей территории, надо бороться против незнания недр, неверия в них и против непонимания роли исследований. В дни же Отечественной войны нужно иметь в виду следующие слова акад. А. Е. Ферсмана, лучшего знатока полезных ископаемых Союза: «Сейчас, как никогда, необходимы широкая изобретательность, инициатива и творческая мысль» в подёме «недр против врага... Кто сумеет скорее и полнее овладеть глубинами земли, тот будет ближе к победе».

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И СТРОИТЕЛЬСТВО СССР

УГЛУБЛЁННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЭКЗОТОВ

Д-р. биол. н. Н. В. ШИПЧИНСКИЙ

Война заставила ускорить промышленное и сельскохозяйственное освоение восточных глубинных районов, особенно Сибири и Средней Азии. Возникло много новостроек, расширились прежние населённые пункты и вместе с этим сильно увеличилось их народонаселение.

Со всей серьёзностью встал вопрос о благоустройстве населённых мест и в частности об их озеленении. В озеленении особенно восточных районов многое делалось «наощупь», так как ни ассортименты пород, пригодных для озеленения здесь, ни агротехника в условиях континентального климата ещё почти не изучены.

Поэтому сейчас особенно важно произвести учёт результатов накопленных данных для более детального изучения древесных и кустарниковых пород, произвести сводку всех данных и на основе её и теоретических предпосылок скорее дать практические указания озеленителям.

Для успешного выполнения этой работы и для сопоставления отдельных, иногда очень разрозненных данных необходимо, чтобы все наблюдения проводились по одинаковой схеме, иначе не могут быть получены достаточно обоснованные выводы.

В 1917 году вышла в свет очень ценная работа Э. Л. Вольфа «Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений», которая подвела итоги тридцатилетнего личного опыта и наблюдений, проведенных в Лесо-технической Академии им. С. М. Кирова в г. Ленинграде.

В своей работе Э. Л. Вольф перечисляет около 3350 пород деревьев и кустарников, обозначая для каждой из них степень морозостойкости по предлагаемой им шкале, которая сводится к нижеследующему.

I — Совершенно морозостойкая в условиях ленинградского климата порода, т. е. не повреждаемая ни осенними заморозками, ни зимними морозами.

II — Морозостойкая порода лишь при благоприятных условиях, т. е. могущая успешно расти и развиваться при культуре её на защищённых местах, перезимовывающая в ленинградских условиях в нормальные годы вполне удовлетворительно. Тем не менее для этой категории пород Э. Л. Вольф считает полезным покрытие «приствольных кругов» сухими листьями.

III — Менее выносливая порода, но ещё допускающая культуру её в условиях ленин-

градского климата. Это преимущественно кустарники, которые, хотя часто и повреждаются морозом, но ещё могут цвести, а нередко и плодоносить. Из деревьев к этой группе относятся те породы, которые ещё в достаточной мере в данном климате сохраняют характер дерева. Для данных пород покрытие на зиму «приствольных кругов» сухими листьями уже обязательно.

IV — Недостаточно морозоустойчивые породы, у которых настолько сильно отмерзают побеги, что растение теряет свой нормальный облик, а следовательно, и декоративную ценность; кустарники или вовсе не цветут или цветут редко или слабо, деревья развиваются уродливо и растут кустом.

V — Те породы, которые или погибают в первую же зиму или влечат своё существование лишь короткое время, т. е. всего несколько лет.

В пределах каждой категории Э. Л. Вольф для большинства пород ещё отмечает — цветёт ли она в данных условиях или не цветёт и приносит ли плоды.

В отдельных случаях указываются промежуточные категории, например II—III, когда данная порода или неодинаково реагирует на перезимовку или её морозоустойчивость зависит от места происхождения исходного материала, например, взятого из северной или из южной части его природного ареала.

Как видим, схема Э. Л. Вольфа очень проста и на первый взгляд удобна и универсальна. Казалось бы, что по этой схеме каждый озеленитель или интродуктор может легко и достаточно точно ориентироваться в выборе достаточно морозоустойчивых пород для того или другого района. Ведь, Э. Л. Вольф в своей работе пишет: «Данные настоящего перечня, полагаю, имеют не только местное значение, но будут полезны и для остальной России, так как соотношение между различными степенями морозостойкости, в общем и в большинстве случаев, остаётся приблизительно тем же».

На самом деле это не совсем так, особенно если учесть критические, особенно неблагоприятные годы, которые бывают изредка. Например, в исключительно суровую зиму 1939/1940 г. такая порода, которая в условиях ленинградского климата не вызвала никаких сомнений в отношении её морозоустойчивости I-й категории, как клён остролистный (*Acer platanoides* L.), значительно пострадала и в некоторых местах Ленин-

градской области (например в г. Луге) настолько, что живым остался только основной ствол, тогда как все даже старые сучья и верхина ствола были убиты морозом.

Для озеленителя и интродуктора при решении вопроса о пригодности или непригодности той или другой породы для культуры в данной местности зачастую надо знать не только морозоустойчивость породы, но и степень способности развиваться в молодом возрасте. На это указывает в той же работе и Э. Л. Вольф, говоря: «Молодые, ещё сильно растущие, экземпляры часто страдают от мороза гораздо больше, чем старые, уже не обладающие таким буйным ростом».

Действительно, мы знаем ряд случаев, когда недостаточно морозоустойчивое растение, пройдя в молодом возрасте культуру в защищённом от резкого охлаждения помещении, достаточно «огрубев», в дальнейшем уже безболезненно выносит суровые условия для успешного роста в открытом грунте. Так, в Ленинграде в парке-музее Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР в течение уже десятков лет успешно растёт медвежий орех (*Corylus colurna* L.) и «ведёт» себя так, что может быть по шкале Э. Л. Вольфа отнесён к группе I—II. Этот экземпляр был выращен из семян в прохладной оранжерее, рос в ней в течение около десяти лет и ежегодно выносился на открытый воздух только на лето. Когда размеры дерева стали такими, что оно уже не могло вписаться в сравнительно низкую оранжерею, этот экземпляр был высажен в грунт на открытом воздухе в окружении других деревьев, в полутени, здесь хорошо закоренился и вырос уже в большое дерево. Ближайшие экземпляры медвежьего ореха, растущего в открытом грунте, имеются много южнее Ленинграда, в южной части Белоруссии. Таких примеров можно привести несколько. Поэтому для ещё не проверенных длительное время в культуре пород надо знать, как они развиваются в первые 10—15 лет своей жизни, как реагируют на те или другие факторы.

При интродукции растений, при внедрении их в озеленение человек в большинстве случаев сам создаёт для растения наиболее благоприятствующие ему условия, хотя бы даже тем, что устраняет конкурентов, не говоря уже о выборе местоположения, обработке почвы, борьбе с вредителями и болезнями и т. д. Кроме того, хотя пока ещё совершенно недостаточно, интродуктор для акклиматизационной работы на севере старается получить исходный материал из мест с наиболее суровым климатом, где это растение распространено, благодаря чему отбираются наиболее приспособленные и выносливые особи.

В районах с засушливым климатом должно быть обращено особое внимание на способность данной породы расти и достаточно хорошо развиваться при минимальном количестве влаги, может ли она расти без полива, или для хорошего развития нуждается в систематическом поливе. Нередко та или другая порода хорошо развивается без полива в районах с достаточным выпадением естественных атмосферных осадков и совершенно не мо-

жет расти в более засушливом, даже рядом расположенном районе с теми же температурными условиями, но при меньшем количестве осадков.

Отчасти вследствие недостаточной длины вегетационного периода или вследствие наступающего засушливого жаркого периода времени года у тех или иных пород происходит или преждевременное сбрасывание листьев, благодаря чему растение теряет декоративную ценность, или, наоборот, вследствие ли недостаточной продолжительности вегетационного периода или тёплой и достаточно влажной осени, с наступлением морозных дней, не сбрасывает своевременно листьев, и они ещё зелёными убиваются первыми морозами. Это последнее нередко ведёт к большому или меньшему обмороживанию побегов и, зачастую, к постепенному ослаблению, а иногда в дальнейшем и гибели всего растения. Так, например, *Paulownia imperialis* Sieb. et Zucc. в Ленинграде на тёплых, хорошо защищённых местах может существовать в течение нескольких лет, развивать от корневой шейки довольно высокие (1.5—2 м выс.) одногодичные стебли, но, постепенно истощаясь, в конце концов погибает.

Интродукторы и озеленители обычно мало обращают внимание на способность экзота, в месте и условиях его культуры, плодоносить, а тем более на то, что, если оно плодоносит, то какого качества семена, их вызревание и полноценность, т. е. способность прорасти. Однако это весьма существенно, так как из многих или нескольких экземпляров, культивируемых в той или иной местности, могут оказаться экземпляры, не плодоносящие и плодоносящие с неполноценными или же вполне созревающими семенами. Эти последние экземпляры являются наиболее ценными, наиболее приспособленными для жизни в данных условиях, и экземпляры, выращенные из семян этих экземпляров, в большинстве случаев являются акклиматизированными наиболее полно, могущими давать дальнейшие поколения; уже вполне приспособленные к данным климатическим условиям, они являются для данных условий селекционированными.

Наконец, нередко случаи, когда то или другое растение не только способно давать вполне полноценные всхожие семена, но эти семена, падая на почву, здесь же и прорастают и дают самосев, который способен нормально развиваться, выдерживая конкуренцию окружающих его растений. В этом случае растение является полностью акклиматизированным, получающим в данной местности полное «гражданство» наравне с растениями местной флоры. Бывают даже такие случаи, когда это растение не только способно выдерживать конкуренцию растений местной флоры, но на новой родине является даже более сильным конкурентом, способным вытеснять местные растения.

Учитывая всё сказанное, должно поставить в порядок дня вопрос о более точных и расширенных наблюдениях над введёнными и вводимыми в культуру экзотами, не довольствуясь морозоустойчивостью по шкале Э. Л. Вольфа, так как она не охватывает всех современных требований науки и практики, не

даёт достаточных данных для необходимых выводов и возможности на основании их делать необходимые более быстрые прогнозы, которые особенно необходимы при работе с древесными породами, требующими очень длительных сроков (десятилетия лет) для выводов о степени акклиматизационных возможностей в отношении данной породы.

Для того, чтобы в возможно короткий срок делать наиболее обоснованные прогнозы об акклиматизационных возможностях той или другой породы, необходимо проведение наблюдений над её развитием в возможно большем количестве районов, особенно смежных между собой. Поэтому, чем в большем количестве мест будут производиться наблюдения, даже людьми, между собой не связанными в работе, тем более прочные и обоснованные выводы могут быть сделаны. Надо только, чтобы все наблюдения производились по единой схеме и все материалы этих наблюдений собирались в одном месте, где и обрабатывались с точки зрения теории и практики зелёного строительства, будет ли оно служить целям озеленения или первичной мелиорации состава лесных насаждений.

Таким всесоюзным центром должен быть Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР, разрабатывающий, наравне с другими проблемами ботаники, вопросы теории и практики интродукции и зелёного строительства.

Мы предлагаем следующую схему записи наблюдений над интродуцируемыми древесными и кустарниковыми породами.

I. Общие сведения

1. Название породы (родовое и видовое в международной латинской номенклатуре с автором вида, разновидности, формы и садового сорта).

2. Географический пункт записи (республика, область, район).

3. Происхождение исходного материала (откуда получены семена, черенки или посадочный материал).

4. Как и из чего выращено растение в данном месте (посевом семян в грунт, в парники; возраст и величина, в котором оно пересажено в питомник и в дальнейшем — из питомника на постоянное место; выращено ли из черенков; если посадочным материалом, то — свой он или привозной и откуда).

II. Развитие

1. Быстрота, характер развития и роста до достижения высоты снежного покрова.

2. Характер и быстрота роста в первые годы после выхода кроны выше снежного покрова.

3. Средняя высота взрослых экземпляров и нормальность развития кроны.

III. Реакция на внешние условия

1. Требуется ли полив (какого) или успешно растёт и развивается без полива (этот пункт важен только для южных районов СССР: степной, полупустынной и пустынной зон).

2. Наблюдается ли суховершинность и при каких условиях.

3. Нормально ли сбрасывает лист осенью или лист убивается зелёным первыми осенними заморозками.

4. Сохраняются ли листья во время летней засухи и жары (также для засушливых районов юга).

5. Повреждаются ли листья солнечным ожогом.

IV. Полнота акклиматизация

А. Способность семенного воспроизводства

1. Даёт ли самосев, способный без помощи человека самостоятельно расти и развиваться в половозрелые, нормально развитые (по габитусу и высоте) экземпляры, т. е. данная порода полностью ли способна выдерживать нормальную конкуренцию других, здесь же обитающих растений.

2. Даёт самосев, но сеянцы не могут развиваться во взрослые, хорошо развитые экземпляры, если этому не будет содействовать своим вмешательством человек.

3. Плодоносит ли и всхожими ли семенами.

4. Цветёт ли и плодоносит ли.

Б. Морозоустойчивость

1. Совершенно ли морозоустойчивая порода, т. е. ни в чем не страдает ни от осенних, ни от зимних морозов (по Вольфу — это группа I).

2. Не повреждается ли молодой лист весенними заморозками.

3. Порода чувствительная к морозам более или менее успешно может расти только на защищённых местах, сохраняя своё нормальное развитие (по Вольфу — это группа II).

4. Порода, повреждаемая морозом, но способная ещё сохранять декоративный вид. Это преимущественно кустарники, которые, хотя и повреждаются часто морозами, но ещё могут цвести, нередко и плодоносить. Из деревьев сюда относятся те, которые, хотя и повреждаются морозом, но ещё в достаточной мере сохраняют характер дерева (по Вольфу — это группа III).

5. Настолько повреждаемая морозами порода, что теряет свой нормальный облик, например, кустарники почти или совсем не цветут, а то даже отмирают до корневой шейки и могут существовать лишь как травянистые многолетники; деревья — развиваются уродливо или растут кустом (по Вольфу — это группа IV).

6. Породы, или совсем не переносящие зимы в данной местности, или породы, остающиеся после перезимовки живыми только в подземных своих частях, но тем не менее весьма недолговечные (по Вольфу — это группа V).

Все сведения должны сопровождаться фамилией, именем, отчеством и адресом лица, дающего их, а также указанием года записи.

При сведении всех данных о местопроизрастании и развитии в культуре деревьев и кустарников на территории СССР оказалось, что наименьшее количество данных как по литературным источникам, так и по сведениям, полученным нами за многие годы от корреспондентов, имеется из Сибири, Дальнего Востока, северной половины Средней Азии, севера лесной зоны и Арктики. Кроме того, в большинстве случаев указывается только название растения и географический пункт, но без всяких данных о развитии растения.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

ПРИСУТСТВИЕ ЗОЛОТА НА СОЛНЦЕ

До сих пор существование золота на Солнце не было подтверждено спектральным анализом, хотя присутствие его там вряд ли может вызывать сомнение. Дело в том, что хорошо известные линии этого сравнительно редкого металла, располагающиеся в наблюдаемой части солнечного спектра, имеют высокий потенциал возбуждения и, следовательно, чрезвычайно слабы для обнаружения.

Недавно Platt и Sawyer нашли при лабораторном анализе заметную линию золота с длиной волны 3122.81 и потенциалом возбуждения всего в 1.1 вольта. Лабораторные измерения A. S. King и некоторых других дали более точное положение этой линии, именно 3122.781. В знаменитом атласе солнечного спектра Роуланда, пересмотренном и дополненном в недавнее время, видна очень слабая линия с длиной волны 3122.785. Такое согласие едва ли может быть случайным. Более того, H. Babcock и Coffeen подтвердили своими спектрограммами Солнца присутствие линии 3122.79 и заметили, что в спектре солнечного пятна эта линия несколько усилена, что является типичной особенностью линий с малым потенциалом возбуждения.

Таким образом, присутствие золота на Солнце можно считать установленным фактом. Число элементов, найденных на Солнце, равно теперь 66.

Проф. А. Н. Дейч.

61 ЛЕБЕДЯ, КАК ТРОЙНАЯ СИСТЕМА

Многочисленные фотографические наблюдения высокой точности произведенные на трёх крупных обсерваториях, позволили K. Strand установить присутствие третьего, невидимого спутника известной двойной звезды 61 Лебедя (Astr. Soc. of the Pacific, v. 55, № 322, 1943).

Единственное решение, которое удовлетворяет наблюдениям, даёт для этого спутника поразительно малую массу, всего 0.016 массы Солнца. Она почти в 10 раз меньше массы звезды Крюгер 60, которая до сих пор считалась обладающей самой малой звёздной массой. Поэтому Strand считает возможным назвать открытого им спутника — планетой. В связи с подобным же открытием Reuyl и Holmberg в системе двойной звезды 70 Змееносца (Ap. J., 97, 41, 1943) можно думать, что весьма важный в научном и философском смысле вопрос о существовании планетных систем, помимо Солнечной, получает положительный ответ, основанный на фактах.

В следующем номере того же журнала Тихоокеанского астрономического общества помещена статья H. N. Russell, в которой автор пытается вывести физические характеристики новооткрытого спутника из теоретических соображений. Зная массу спутника и пользуясь уравнениями D. S. Kothari, связывающими массу, радиус и атомный вес предполагаемых элементов, из которых в основном состоят небесные тела (водород и гелий), Russell находит минимальный радиус спутника сравнимым с размерами больших планет — Юпитера и Сатурна. С другой стороны, динамические соображения позволяют оценить верхний предел этого радиуса, равный 10 радиусам Солнца. При этих крайних допущениях всё внутреннее строение спутника оказывается подобным звёздному газу с очень высокой температурой при почти полной непрозрачности верхних слоёв. Таким образом, вряд ли это тело может быть самосветящимся. Но свет, отражённый от главной звезды, может достигнуть заметной величины. Разного рода подсчёты показывают, что видимая величина спутника по этой причине может равняться +18.6. Если бы можно было устранить яркий свет главной звезды, находящейся от спутника на угловом расстоянии 0".6, то увидеть последнего в мощные современные телескопы не представляло бы труда.

В заключение Russell оговаривает свои выводы, как весьма приближённые и находящиеся на границе экстраполяции хорошо известных физических принципов, применяемых в отношении обычных звёзд. Он считает возможным все-таки назвать спутника планетой, непохожей, однако, по своему внутреннему строению на планеты Солнечной системы. По своим размерам спутник сравнительно велик и, повидимому, значительно больше Сатурна или Юпитера.

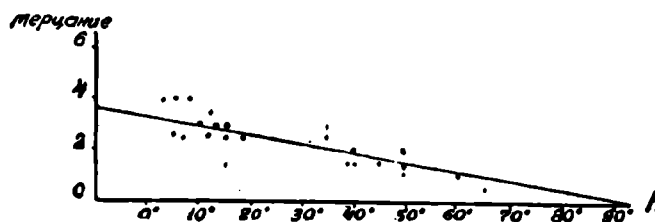
Интересно, что расчёты указывают на возможность заметить слабое изменение лучевой скорости главной звезды под действием притяжения спутника. Колебания лучевой скорости достигают 1 км/сек, каковое можно обнаружить с помощью спектрографа большой дисперсии. Russell также подсчитывает возможное изменение яркости главной звезды, вследствие затмения её спутником. Максимальная потеря света оказывается 0.2 зв. вел. Все эти наблюдения будут, вероятно, поставлены в ближайшем будущем.

По определению Strand, период обращения спутника вокруг главной звезды равен 4.9 года, большая полуось равна 2.4 астрономических единиц, при эксцентриситете $e = 0.7$. Такой эксцентриситет необычен для планет, вращающихся вокруг Солнца.

Проф. А. Н. Дейч.

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РАЙОНА ОЗ. ИСКАНДЕР-КУЛЬ

Высокогорное оз. Искандер-куль, находящееся в северо-западной части Таджикистана, с 1936 г. являлось опорной наблюдательной базой Сталинабадской астрономической обсерватории Таджикского филиала Академии Наук СССР. Изучение геологического строения озера и его окрестностей показало, что



Фиг. 1.

Искандер-куль — ледникового происхождения. Искандер-куль (высота 2200 м) с 1911 г. неоднократно посещали экспедиции геологов, паразитологов, зоологов, ботаников, астрономов. В 1935 г. здесь работали астрономы Главной астрономической обсерватории в Пулково. С 1936 г. Сталинабадская астрономическая обсерватория организует в районе озера краткосрочные летние экспедиции, которые работали над проблемами переменных звезд и метеоров. Попутно с этой работой проводилось изучение астрономического режима. Зимой 1940 г. на озере работала экспедиция, которая имела основной целью всестороннее исследование астрономического режима этого района Таджикистана. Эти материалы пока находятся в стадии обработки.

В июле—августе 1939 г. автор производил наблюдения облачности, коэффициента прозрачности атмосферы, горизонтальной видимости, яркости и размера околосолнечного ореола и мерцания звезд.

Все наблюдения производились на метеорологической станции, расположенной на северном берегу оз. Искандер-куль.

Предварительная обработка материала в основном сводится к следующим главным выводам:

1) коэффициент прозрачности на Искандер-куле в летнее время колеблется от 0.935 до 0.880;

2) мерцание звезд здесь, как правило, чрезвычайно незначительно (фиг. 1);

3) облачность в летнее время года — конвективного типа (в основном Cumulus congestus), развивающаяся к середине дня и медленно разрывающаяся к вечеру при инверсии, которая, как правило, представляет в высокогорных районах довольно частое явление;

4) ветер в районе озера направлен в течение всего года по глубоким ущельям (сев.-зап. и юго-вост.);

5) горизонтальная видимость, оцениваемая по отдельным горным вершинам, удаленным на различное расстояние от метеостанции, колеб-

лется от 5 (дождь, туман, пыльная буря и т. д.) до 50 м (ясная, штилевая погода);

6) ореолы около Солнца и Луны в летний период незначительны (0.5—1°), а иногда даже опытный наблюдатель не в состоянии их уловить;

7) синева неба (оценивалась по 12-балльной цветовой шкале Оствальда-Линке) колебалась от 8 до 12 баллов («небо—сапфирное»), а по 5-балльной шкале проф. Г. А. Тихова 4—4.5 балла (средняя величина за период наблюдений).

Таким образом, даже эти весьма предварительные данные об астрономическом режиме района высокогорного оз. Искандер-куль указывают на благоприятные синоптические и метеорологические условия этого места Таджикистана в целях астрономических наблюдений даже специального характера.

А. М. Бахарева.

ХИМИЯ

ПРОИЗВОДНЫЕ НАФТАЛИНА, ОБЛАДАЮЩИЕ АКТИВНОСТЬЮ ВИТАМИНА К

Витамин К, обладающий сильным антигеморрогическим действием, имеет строение 2-метил-3-фитил-1,4-нафтохинона.¹

Выяснено, что подобную же и даже несколько большую активность, чем природный витамин, имеет 2-метил-1,4-нафтохинон, синтез которого из β-метилнафталена не представляет никаких трудностей [1].

Изменение активности для других алкильных производных 1,4-нафтохинона, согласно данным Fieser, Tishler a. Sampson [2], представлено в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Соединение	Эффективная доза γ ²
Витамин К ₁	1
2-метил-1,4-нафтохинон	0.3
2-аллил-1,4-нафтохинон	800
2-этил-1,4-нафтохинон	неактивен
2-пропил-1,4-нафтохинон	"

Незначительную активность имеют и высшие алкилированные производные нафтохинона (табл. 2).

ТАБЛИЦА 2

Соединение	Эффективная доза γ
2,3-диметил-1,4-нафтохинон	500
2,5-диметил-1,4-нафтохинон	500
2,6-диметил-1,4-нафтохинон	неактивен
2,7-диметил-1,4-нафтохинон	1000
2,8-диметил-1,4-нафтохинон	неактивен

¹ Природа, 1940, № 8, стр. 64.

² γ — микрограммы

Окси-производные некоторых металлируванных 1,4-нафтохинонов обладают значительно меньшей активностью, чем 2-метил-1,4-нафтохинон (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

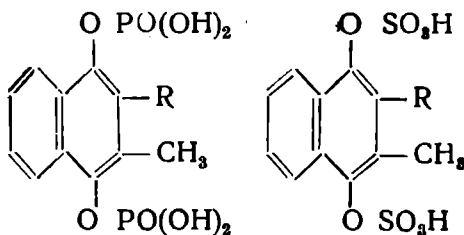
Соединение	Эффективная доза γ
Плумбагин (2-метил-5-гидрокси-1,4-нафтохинон)	400
Фтиокол (2-метил-3-гидрокси-1,4-нафтохинон)	500
Юглон (5-гидрокси-1,4-нафтохинон)	неактивен

Значительную активность имеют соответственные активным хинонам производные нафтогидрохинонов (табл. 4).

ТАБЛИЦА 4

Соединение	Эффективная доза γ
Витамин K_1 оксид	1.2
2,метил-1,4-нафтогидрохинон	5.0
2,3-диметил-1,4-нафтогидрохинон	25.0
2,7-диметил-1,4-нафтогидрохинон	неактивен

Как неорганические, так и органические эфиры некоторых производных 1,4-нафтохинонов не теряют своей антигеморрогической активности (схема I).



R = H, или фитил.

Схема I

Натровая соль 2-метил-1,4-нафтогидрохинон дифосфата имеет активную дозу в 0.5 γ , а активность натровой соли 2-метил-1,4-нафтогидрохинон дисульфата равна 2 γ .

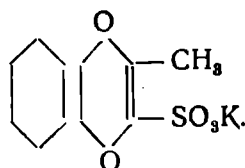
Органические эфиры 2-метил-1,4-нафтогидрохинона обладают значительной активностью (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

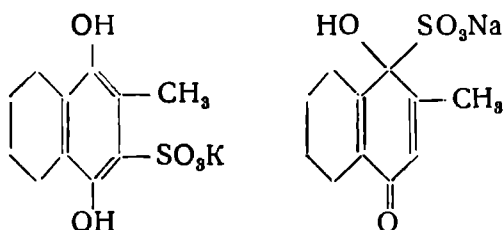
2-метил-1,4-нафтогидрохинон	Эффективная доза γ
Диацетат	1
Дибензоат	1
Моноэтиловый эфир	1
Диметилловый эфир	5
Дибензилловый эфир	7

Натровые соли кислых эфиров 2-метил-1,4-нафтогидрохинона интересны тем, что они легко растворимы в воде и удобны для практического применения.

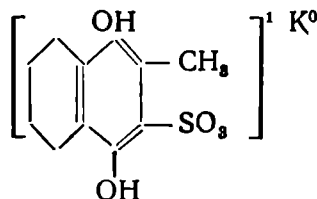
Такой же активностью обладает и 2-метил-1,4-нафтохинон-3-сульфонат калия [7]:



Весьма интересно также бисульфитное производное метил-нафтохинона, также хорошо растворимое в воде и обладающее весьма значительной биологической активностью. Это соединение было первоначально получено в растворе М. Мооре [5], который даёт ему следующее строение:



Независимо от работ М. Мооре бисульфитное производное (нормальное бисульфитное производное) было получено также Шмук и Гусев [6] в кристаллической форме. Мы полагали, что это весьма активное и мало токсичное соединение имеет строение нормального бисульфатного производного, однако М. Шемякин [7] показал, что оно имеет характер бисульфитного комплекса, находящегося в равновесии с другими компонентами.



Интересные результаты получены при гидрировании активных соединений.

Гидрирование ароматического кольца в природном витамине K_1 лишь незначительно снижает активность его действия, в то время как полное гидрирование как ароматического кольца, так и двойной связи в боковой группе фитила почти лишает такой гексагидровитамин K_1 его активности.

Гидрирование 2-метил-1,4-нафтогидрохинона также приводит к продуктам с меньшей активностью (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Соединение	Эффективная доза γ
2-метил-1,4-нафтогидрохинон	0.5
2-метил-5,8-дигидро-1,4-нафтогидрохинон	6
2-метил-5,8,9,10-тетрагидро-1,4-нафтохинон	8
2-метил-5,6,7,8-тетрагидро-1,4-нафтохинон	500

Весьма интересны исследования [3], показавшие, что большой активностью обладают не только производные нафтохинона или нафтогидрохинона, но также и некоторые метилнафтолы, метил-тетралоны и даже 2-метил-1-нафтиламин.

Активность метилированных нафтолов весьма зависит от положения групп в молекуле нафталина (схема II, табл. 7).

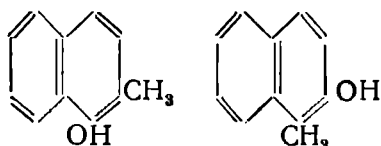
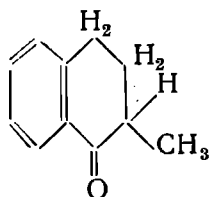
2-метил- α -нафтол
очень активен1-метил- β -нафтол
не активен2-метил- α -тетралон
активен

Схема II

ТАБЛИЦА 7

Соединение	Эффективная доза γ
2-метил-1,4-нафтогидрохинон	0.5
2-метил- α -нафтол	1.0
3-метил- α -нафтол	0.6
4-метил- α -нафтол	неактивен
1-метил- β -нафтол	"
3-метил- β -нафтол	"
α -нафтол	почти неак.
2-метил- α -тетралон	0.6
3-метил- α -тетралон	1.0
2-метил- α -нафтиламин	5.0

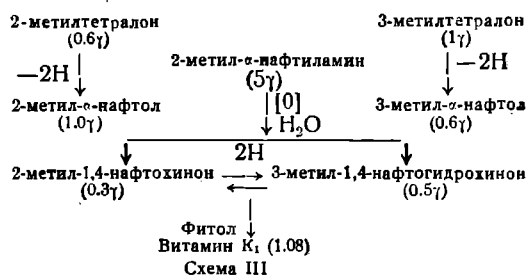
Таким образом, наиболее активными соединениями являются производные нафталина, имеющие метильную группу во 2-м и в 3-м положении. Согласно Fieser [2], наиболее активные из изученных соединений могут быть связаны друг с другом взаимными биохимиче-

скими превращениями (схема III), происходящими в организме. При этом, чем легче осуществляется переход от данного соединения к витамину K_1 , тем более сильно действие этого соединения.

М. Шемякин [8] считает, что активность препаратов, обладающих действием витамина K_1 , обусловлена степенью лёгкости их окисления во фталевую кислоту.

Антигеморрогическое действие фталевой кислоты, а особенно некоторых её производных, как, например, диэтилового эфира, было экспериментально доказано [9].

Вопрос о механизме биологического действия витамина K и его аналогов, однако, никак нельзя считать выясненным.



Литература

- [1] L. Fieser, J. biol. chem., 133, 1940, 391.
- [2] L. Fieser, M. Tishler a. W. Sampson, J. biol. chem., 137, № 2, 1941, 659.
- [3] M. Tishler, L. Fieser a. W. Sampson, J. Amer. chem. soc., 62, 1940, 1881, 2366.
- [4] Д. Бочвар, Л. Щукина, А. Чернышев, Н. Семенова и М. Шемякин, Журн. общ. химии, т. XIII, 1943, 322.
- [5] M. Moore, J. Amer. chem. soc., 63, 1941, 1049.
- [6] А. Шмук и А. Гусева. Авторское свидетельство, май 1942.
- [7] Д. Бочвар и М. Шемякин, Журн. общ. химии, т. XIII, 1943, 467.
- [8] М. Шемякин, Л. Щукина и Ю. Швецов, Журн. общ. химии, т. XIII, 1943, 398.
- [9] К. Пакендорф, Б. Кудряшев и Е. Лазарева, ДАН, 31, 1941, 484.

А. А. Шмук.

ТЕХНИКА

НОВЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛА В АМЕРИКЕ

За время войны стекло в Америке стало широко внедряться в самые различные области. Известная фирма Корнинг производит пористое стекло, плавающее на воде, подобно корке. Стекло это в пятнадцать раз легче обычного стекла и получило название «пено-стекла» (foamglas). Оно обладает достаточной механической прочностью, но в то же время может обрабатываться простыми инструментами (например пилой и сверлом).

Пено-стекло имеет ячеистую структуру (закрытые поры) и поэтому не впитывает воду. Получают его из обычного стекла плавкой с мелким углем; уголь, сгорая, развивает газы, которые и создают мелкие пу-

стоты в стекле [1]. Та же форма изготавливает стеклянную ткань, которая служит для целей камуфляжа. Такой тканью, имеющей соответствующую окраску, покрываются некоторые военные объекты, с целью укрытия от наблюдения вражеской авиации. Большим преимуществом стеклянной ткани является её негорючесть [2]. Из стеклянного волокна готовится теплоизолирующий материал, идущий для изоляции холодильных установок. Путём прессовки стеклянного волокна могут быть получены, например, плиты, а также другие фасонные изделия. Этот материал отличается очень малым удельным весом и вполне может заменять корковую изоляцию [3].

Известно, что стекло может быть получено самого различного химического состава. Это обстоятельство позволяет, вводя в стекло те или иные окислы, получать материал самых различных свойств. Так, например, в связи с дефицитом кобальта и никеля, идущих, в частности, для сплавов, которые впиваются в стекло (в электро- и радиолампах), исследовательской лабораторией Джeneral' Электрик был разработан состав стекла, в которое может быть впаивана обычная железная проволока. Это стекло имеет следующий химический состав: SiO_2 45%, K_2O 14%, Na_2O 6%, PbO 30%, CaF_2 5%. По своему коэффициенту расширения оно очень мало отличается от железа [4]. С целью замены трудно получаемых подшипников и подпятников из синтетического сапфира для электроизмерительных приборов (наподобие камней в часах), производство которых налажено только в Швейцарии, та же фирма выпускает стеклянные подшипники (стекло с высоким содержанием Al_2O_3), с такой же твердостью, как и сапфировые. Технология изготовления этих подшипников несравненно проще [5]. С целью замены дефицитных пластмасс фирма Сельмер производит стеклянные грамофонные пластинки. Пластинка из стекла даёт меньше шума с более низким тоном, чем обычная пластинка [6].

В Америке начинают распространяться, пока что в небольшом количестве, стеклянные печи для приготовления пищи. Большим удобством такой печи является возможность наблюдать за готовностью пищи, не открывая дверок [7].

Значительные работы были проведены в Америке с целью создания новых сортов оптического стекла. Современные оптические приборы требуют стекло с особыми свойствами (например большим показателем преломления, соответствующей дисперсией и т. д.). Оказалось, что такие стекла можно получить, если в них совершенно не вводить кремнезёма, заменив его другими окислами. До сего времени в стеклах основным компонентом был кремнезём, вводимый в виде песка.

Г. Морей (Геофизическая лаборатория в Вашингтоне) предложил стекло, состоящее из различных соединений тантала, вольфрама и лантана с борной кислотой. Это стекло обладает высоким показателем преломления при малой дисперсии, что даёт возможность изготавливать линзы с очень малой кривизной для

данного фокусного расстояния. Такие линзы будут очень ценны для фотографических объективов. Использование их при аэрофотосъёмке позволило увеличить площадь съёмки [3].

Тиллер (директор Американской оптической компании) разработал стекла, состоящие из ZnO , Al_2O_3 и B_2O_3 . ZnO может быть заменён CdO . Эти стекла также имеют высокий показатель преломления и обладают меньшей склонностью разделять свет на различно окрашенные лучи, чем уменьшают вредный радужный эффект в оптическом приборе [9].

Л и т е р а т у р а

- [1] Scientific American, 167, 1942, 274. — [2] Там же, 167, 1942, 276. — [3] Там же, 166, 1942, 234. — [4] Там же, 167, 1942, 57. — [5] Там же, 167, 1942, 155. — [6] Там же, 168, 1943. — [7] Там же, 167, 1942, 124. — [8] Там же, 167, 1942, 169. — [9] Science, 97, № 2528, 1943, 12.

В. П. Барзаковский

ГЕОЛОГИЯ

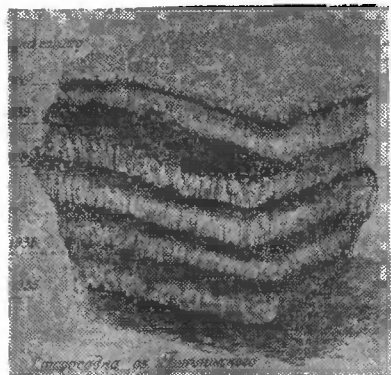
ДЕГРАДАЦИЯ ДОННЫХ СОЛЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МИНЕРАЛЬНЫХ ОЗЁР

Одним из признаков изменения климата мерзлоты — деградация мерзлотных грунтов. принято считать отступление к северу вечной мерзлоты, примерно 100 лет тому назад, известный путешественник Шренк установил, что в г. Мезени колодцы приходится копать в вечной мерзлоте. В настоящее время в грунтах г. Мезени никакой мерзлоты не обнаружено, — она отступила к северу на 40—50 км. Деградация вечной мерзлоты, видимо, произошла вследствие изменения, потепления климата.

Этот признак изменения климата относится к потеплению Арктики.

Изменение климата наблюдается и на юге. И здесь также повысилась средняя температура за последние 2—3 десятка лет. И своеобразные явления стали наблюдаться за последние годы на соляных озёрах степей, полупустынь и пустынь нашего юга. Многие соляные озёра, концентрация рассолов которых никогда прежде не доходила до садики (выпадения) солей, в последнее время садят поваренную соль или галит (NaCl), мирабилит ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) и другие соли. Во многих самосадочных озёрах не наблюдается обычного весеннего растворения новосадки солей, а из года в год происходит накопление старосадки, из которой образуется корневая залежь на дне солёного озера. Так, на дне самосадочного оз. Бурлинского в Кулундинской степи, начиная с 1932 г. новосадка галита (NaCl), выпадающая ежегодно в летне-осеннее время из рапы (рассолов) на дно озера, перестала вся целиком переходить в зимне-весенние месяцы обратно в жидкую фазу. Поздней осенью 1940 г., при нашем посещении Бурлинского озера в составе правительственной экспертной комиссии, под летней новосадкой галита Бурлинского озера был обнаружен пласт старосадки галита

прежних лет, мощностью 18 см, на котором весьма чётко выражены годовые слои садки соли (фиг. 1). Тёмные прослойки заиленной соли (на рисунке) представляют деградиро-



Фиг. 1.

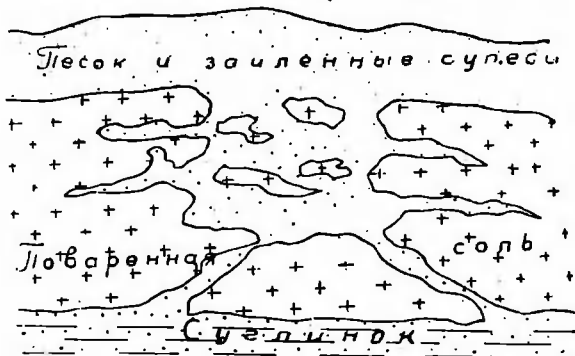
ванные поверхности новосадки галита при зимне-весеннем разбавлении рапы.

Необходимо отметить, что летом 1926 г. во время наших работ на Бурлинском озере не было обнаружено старосадки и новосадка галита залегала непосредственно над донными илами.

Там же, в Кулундинской степи в 1940 г. нами было установлено, что целый ряд озёр превратился в сухие, а другие озёра сильно обмелели и понизили свои уровни.

Так, сульфатное оз. Анж-булат, которое ещё в 1932 г. во время работ Кулундинской экспедиции Академии Наук СССР имело среднюю глубину около 1,2 м, совершенно пересохло в 1940 г., образовав на дне слоистую мирабилито-тенардитовую кору.

При изменении климата и гидрогеологических условий резко меняется режим минеральных озёр. Эти изменения могут идти в



Фиг. 2. Схематический поперечный разрез через участок деградированной донной соли оз. Туз-куль

двух направлениях: 1) в опреснении минерального озера, с постепенным растворением донных химических осадков; 2) усыхания

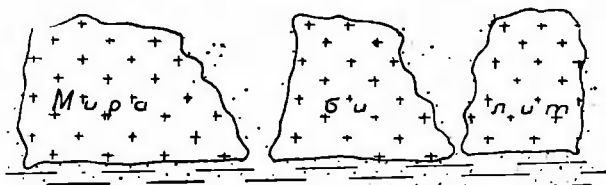
минерального озера, с постепенной деградацией и дефляцией донных химических осадков и иловых отложений.

На многочисленных сульфатных озёрах Прибалхашья и Средней Азии с большой наглядностью в настоящее время можно наблюдать процессы усыхания минеральных озёр с последующей деградацией и дефляцией некогда мощных донных химических осадков и иловых отложений (фиг. 2).

Ещё в конце прошлого и в начале текущего столетия наблюдалось постепенное отшнурование косами и пересыпями отдельных заливов Балхаша. В отделившихся озёрах происходили интенсивная аккумуляция солей и накопление мирабилитовых корневых отложений.

В связи с понижением уровня оз. Балхаша, которое наблюдается уже второе десятилетие, происходят смыв и выщелачивание атмосферными осадками, поверхностными потоками и подземными водами иногда мощных корневых отложений прибрежных минеральных озёр и снос солей обратно в оз. Балхаш.

Усыхание и превращение сульфатных озёр Прибалхашья в сухие залежи мирабилита способствуют и дефляции обезвоженного суль-



Фиг. 3. Мирабилитовые „столбы-останцы“ в песках на берегу оз. Балхаш, как геологические свидетели бывшего сульфатного озера с мощным донным отложением мирабилита.

фата-натрия-тенардита, который развевается ветрами и уносится в виде сульфатной пыли.

В. В. Михицкий наблюдал летом 1940 г. вдоль южного берега Балхаша деградированные сульфатные залежи на различных стадиях деградации. Одни из сухих озёр были покрыты только карстовыми воронками, другие карстовыми оврагами из слившихся воронок, а в грядках сохранились лишь разбросанные останцы корневой залежи, размерами в несколько квадратных метров и мощностью до 1,5 м — «мирабилитовые столбы».

Во время наших работ подобные соляные останцы минеральных озёр, как «геологические свидетели» бывших мощных донных соляных отложений, во множестве наблюдались в пустыне Сундукли (фиг. 3).

Сильно усохли многие минеральные озёра Западно-Сибирской равнины, степей и пустынь Казахстана, Приаралья, Прикаспийской низменности и др.

О причинах продолжительности наблюдаемого потепления при современном состоянии науки сказать трудно.

Изучение донных иловых и соляных отложений минеральных озёр нашего Союза показывает, что в недалёком прошлом неоднократно сменялись тёплые и сухие периоды, когда летняя температура была значительно выше, чем в наши дни и из года в год на дне минеральных озёр шло накопление соляных отложений. Тёплые и сухие периоды сменялись влажными, в течение которых накопившиеся донные соляные отложения были погребены под интенсивными отложениями илов.

Продолжительность таких тёплых и влажных периодов исчислялась обычно многими десятилетиями.

Донные отложения минеральных озёр представляют своеобразную летопись изменений климата земли. К сожалению, ещё плохо изучена эта великая летопись Земли.

Проф. А. И. Дзюс-Литовский

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

О НАЛИЧИИ ФОСФОРА ФОСФАТИДОВ В ПОЧВАХ

Весьма актуальным вопросом в деле увеличения производительности почв с целью повышения урожая с.-х. культур является разрешение проблемы минерализации органического фосфора, связанного как с остатками отмерших частей растений, так и с трупам макро- и микроорганизмов, населяющих почвы.

В порядке освещения поставленного вопроса нам хотелось установить, какое количество фосфора находится именно в форме фосфатидов.¹

Известно, что этот раздел до сих пор не получил своего отражения ни в специальных учебных руководствах, ни в отдельных научных статьях. Исходя из вышесказанного, нами произведено определение фосфора фосфатидов в шести различных почвенных разностях.

Под классом фосфатидов следует понимать жироподобные органические соединения, в которые, кроме основных элементов (углерода, кислорода и водорода), входят также фосфор и азот.

Thudichum [1] объединил в одну группу, или класс, фосфатидов кефалины, лецитины и собственно фосфатиды. Лецитины и кефалины представляют собою простые в химическом отношении органические соединения, тогда

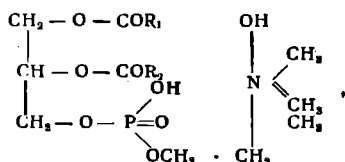
¹ Фосфор фосфатидов представляет собою одно из важных соединений, играющих видную роль в жизни растений и животных. Во всякой живой клетке обязательно присутствуют фосфатиды. Входя в состав клеточной оболочки, они придают последней липондное свойство, обуславливающее регулирование всех жизненных процессов при обмене веществ. При окислительном распаде в живом организме жиров фосфатиды представляют собою при своём синтетическом образовании промежуточное соединение, или точнее, являются промежуточными продуктами клеточного обмена жирных кислот.

как типичные фосфатиды — соединения сложного состава, заключающие в себе углеводную и другие группы (Schulze [2]).

В зависимости от кислотного остатка, входящего в состав фосфатидов, их подразделяют на насыщенные и ненасыщенные. Выделить отдельные группы фосфатидов в чистом виде очень трудно. Все эти соединения обладают почти одними и теми же физическими свойствами по отношению к различным растворителям. Так, они легко растворяются в этиловом и петролейном эфире, спирте, бензине и сероуглероде и почти не растворимы в ацетоне и уксусном эфире. Вследствие трудности разделения каждая в отдельности группа ещё недостаточно изучена ни с химической, ни с физической стороны.

Из указанных фосфатидов наибольший интерес представляют лецитины и кефалины, на которых мы вкратце и остановимся.

По своему составу лецитин является органическим комплексом, в основу которого входит глицерин, где две спиртовые группы замещены жирными кислотами, третья из них — фосфорной кислотой, которая, в свою очередь, связана с остатком холина:



где R_1 и R_2 являются остатками жирных кислот. В процессе гидролиза лецитин распадается на оптически-деятельную глицеринофосфорную кислоту, холин и жирные кислоты.

В этот комплекс могут входить следующие кислоты: олеиновая ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$), стеариновая ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$), пальмитиновая ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$), линолевая ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$) и ноленовая ($\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$).

По мнению некоторых авторов, и в частности проф. Благовещенского [4], глицеринофосфорная кислота не представляет обязательной составной части всех лецитинов, но в некоторых из них (в особенности лецитины животного происхождения) она вполне может быть заменена различными углеводами, как глюкозой, галактозой, пентозами и метилпентозами. Такие соединения Schulze [5] предложил называть «глюкофосфатидами». Что же касается холина, то таковой встречается в растениях не только в связанном виде, но и в свободном состоянии. При гидролизе фосфатидов, наряду с холином, встречается также и окситиламин, который назван Triger [6] «холамином». Фосфатиды, в состав которых входит коламин, называются «кефалинами». Гидролизуясь, кефалин образует аналогичные лецитину продукты; только холин здесь заменён аминоэтиловым спиртом или коламинном состава $\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CH}_2\text{NH}_2$ (Проскуряков [7]).

Как видно из этого краткого обзора, фосфатиды представляют собою весьма и весьма сложный комплекс органических соединений. При этом необходимо указать, что фосфатиды (лецитины, кефалины и типичные фосфатиды) найдены как в растительном, так и животном

организмах. По физико-химическим свойствам фосфатиды растений очень близки к фосфатидам животного происхождения, и продукты при гидролизе их получаются почти одного и того же порядка.

Лабораторные исследования

При количественном определении фосфора фосфатидов в почвах мы исходим из разработанной методики Schulze [8], Залесского [9] и Л. Иванова [10], применявших её в своих исследованиях по изучению фосфатидного комплекса растительных веществ, причём эту методику мы также модифицировали с целью использования её при решении поставленных задач.

Ход анализа: навеска мелко растёртой почвы от 5 до 20 г (в зависимости от почвенной разности) помещалась в колбу Эрленмейера, ёмкостью 500 см³, и высушивалась в сушильном шкафу в течение 12 часов при температуре 100—105°. Затем в колбу приливалось 250 см³ абс. этилового эфира, и колба устанавливалась на водяной бане с обратным холодильником. Кипячение производилось 7—8 часов. По охлаждении эфир холодильником снимался, колба закрывалась плотной пробкой и оставлялась на 24 часа. Спустя указанное время почва отфильтровывалась от эфира через маленький фильтр, после чего она снова раз 3—4 промывалась новыми порциями эфира. По окончании фильтрования фильтр с

незначительным осадком переносили в колбу с почвой, которая вторично помещалась в сушильный шкаф и просушивалась минут 40—50 при 70° С. Просушенная после эфира почва заливалась абс. этиловым спиртом (250 см³) и кипятилась 3 часа с обратным холодильником. Через 24 часа спирт отфильтровывался через новый маленький фильтр, почва промывалась несколько раз спиртом. Фильтрат переносился в кьельдальевскую колбу и эфир отгонялся до чиста. Затем сюда же переносилась и спиртовая вытяжка с последующей отгонкой спирта. Осадок эфироспиртовых вытяжек высушивался на водяной бане досуха и обрабатывался 100 см³ дистиллированной воды с целью выяснения того, не получают ли при этом в осадке минеральные фосфаты почвы.

Если качественная реакция давала показания на присутствие минеральной фосфорной кислоты, то тогда брался определённый объём водной вытяжки и колориметрическим методом определялась H₃PO₄. Оставшаяся в колбе вода выпаривалась, и осадок сжигался по Нейману или окислялся 25—27% H₂O₂. Как в первом, так и во втором случае определение фосфорной кислоты производилось колориметрическим методом. Обработку почвенных образцов и определение P₂O₅ производилась по вышеописанному способу. Аналитические данные приведены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1. Определение фосфора фосфатидов в различных почвенных разностях

№ колбы	Анализируемые почвенные образцы	Навеска почвы (в г)	Определено P ₂ O ₅ (в мг)		Содержится органического P ₂ O ₅ во всей навеске почвы (в мг)	P ₂ O ₅ фосфатидов (в % от органического P ₂ O ₅)	
			в водной вытяжке	после окисления			
1 } 2 } 3 } 4 } 5 } 6 } 7 } 8 } 9 } 10 } 11 }	Чернозём культурный . . . Чернозём целинный . . . Подзол . . . Краснозём . . Торфяник минский Торфяник „Кр. Лебединец“	20.0 20.0 20.0 20.0 10.0 5.0	Нет . Следы Нет . .	0.084 } 0.075 } 0.093 } 0.104 } 0.136 } 0.130 } 0.138 } 0.142 }	0.080 0.101 Следы . 0.133 0.140	20.78 20.12 8.79 18.66 22.55 9.60	0.40 0.50 0.00 0.00 0.55 1.46

Растворимой неорганической фосфорной кислоты в спиртово-эфирной вытяжке совершенно не обнаружено, если не считать следов последней в вытяжке подзола. Это положение ещё раз подтверждает данные, полученные В. Залесским в специально поставленном опыте.¹

¹ Этим автором был проведен опыт по следующей схеме: 1) 1 г лецитина, 2) 1 г лецитина + 0.4 г Ca₃P₂O₈ + 1 г Na₂HPO₄. Масса второго варианта экстрагировалась много раз абсолютным спиртом. После сжигания было найдено: в лецитиле 0.0335 г P₂O₅, в экстракте 0.0336 г P₂O₅.

Исходя из результатов приведенной таблицы, можно судить о ничтожном количестве фосфора, находящегося в почвах в форме фосфатидов, а в подзоле и краснозёме он совершенно отсутствует. В связи с этим здесь напрашивается такой вопрос: полностью ли извлечены фосфатиды из почвы при нашем методе извлечения их? Для проверки этого положения нами была продолжена обработка почвы абсолютным спиртом. После последнего промывания фильтр снова переносился в колбу, куда приливалось 200 см³ чистого спирта, и продолжали кипячение в течение 3 часов. Спиртовая вытяжка в горячем состоянии отфильтровывалась через маленький

фильтр, а оставшаяся почва подвергалась дополнительному двукратному промыванию новыми порциями чистого спирта. Спирт этот был отогнан, и ничтожные, почти незаметные жироподобные осадки окислялись по Нейману, и в них определялась фосфорная кислота. В результате определения имеем цифры табл. 2.

ТАБЛИЦА 2

№ по пор.	Почвенные образцы	P_2O_5 (в мг)
1	В чернозёме культурном	Следы
2	То же	0.015
3	В чернозёме целинном	0.022
4	То же	0.013
5	В торфянике минском	0.032
6	То же	0.037
7	В торф. „Кр. Лебединец“	0.028
8	То же	0.038

Приведенные цифры говорят о ничтожном извлечении фосфора фосфатидов при дополнительном экстрагировании почвенных образцов спирта.

В литературе ещё имеются указания на то, что предварительная обработка кипящим спиртом анализируемого материала значительно увеличивает растворимость фосфатидов при последующем экстрагировании его эфиром и спиртом. С целью проверки этого положения нами взяты те же почвенные образцы и подвергнуты кипячению со спиртом в продолжение 3 часов. В дальнейшем эти образцы обрабатывались в таком же порядке, как это было сделано при первоначальном определении фосфора фосфатидов.

Подобная обработка не сказалась на количественном выходе фосфора фосфатидов минеральных почв. Что же касается торфянистых почв, то здесь мы имеем незначительное увеличение определяемого соединения P_2O_5 . Так, в процентах к органическому фосфору этих почвенных образцов определено для:

торфяника минского	$\left\{ \begin{array}{l} 1.59 \\ 1.94 \end{array} \right\}$	$1.77\% P_2O_5$
торфяника „Кр. Лебединец“	$\left\{ \begin{array}{l} 2.54 \\ 2.58 \end{array} \right\}$	$2.56\% P_2O_5$

Хотя здесь мы получили и некоторое увеличение выхода фосфора фосфатидов, но вместе с тем следует признать, что на долю фосфора этих соединений приходится ничтожная величина по сравнению с наличием общего количества органофосфатов почв.

На основании приведенного материала можно сделать следующие выводы:

1) фосфор фосфатидов составляет весьма незначительную часть (0.4—2.6% P_2O_5) органического фосфора почв и то не для всех почвенных разностей; в подзоле и краснозёме этого соединения найдены только следы;

2) минеральной фосфорной кислоты в спирто-эфирном экстракте, полученном при обработке почвенных образцов, не обнаружено.

Литература

- [1] Thudichum. Die chemische Konstit. des Gehirns des Menschen und der Tiere. Tubingen, 1901.—[2] E. Schulze. Ztschr. f. physiol. Chem., 52, 54, 1907.—[3] Levene u. Jakobs. Ber. deutsch. Chem. Ges., 41, 1908.—[4] Д. В. Благовещенский. Биохимия растений. 1934.—[5] E. Schulze. Ztschr. f. physiol. Chem., 53, 1908.—[6] G. Trier. Ueber einfache Pflanzenbasen und ihre Beziehung zur Synthese der Proteine und Lecithine. 1912.—[7] Н. Проскуряков. О природе и химическом составе растительных фосфатидов.—[8] E. Schulze. Ztschr. f. physiol. Chem., 55, 1908.—[9] В. Залесский. Превращения и роль соединений фосфора в растениях. 1912.—[10] Л. Иванов. Превращение фосфора в организме высших растений 1910.

Д. Ф. Соколов.

ГЕОГРАФИЯ

ТУНДРОВЫЕ ФОРМЫ МИКРОРЕЛЬЕФА В ПРИАМУРЬЕ

Термический режим грунтов в Приамурье, главным образом в районах распространения вечной мерзлоты, обуславливает образование ряда специфических мелких форм рельефа. К ним относятся бугры-могильники, гидролакколиты, западины провального типа и пятна-медальоны. Все эти образования могут быть объединены в категорию термогенных форм мезо- и микро рельефа. Представляя собою своеобразное географическое явление, термогенные формы рельефа особенно привлекают внимание исследователей, как быстро трансформирующиеся и тем самым определяющие смену аспекта на соответствующем участке земной поверхности. Из числа термогенных форм рельефа в Приамурье наиболее широко распространены бугры-могильники. Они характерны для некоторых типов болот и, пожалуй, не в меньшей степени для многих территорий, покрытых лиственным лесом на затопленных минеральных почвогрунтах. Этим образованиям посвящён ряд работ. Из числа позднейших исследований в этой области можно назвать статьи С. Л. Кушева [2] и А. В. Мордвинова [3].

Помимо бугров-могильников, к термогенным формам рельефа относятся так называемые пятна-медальоны, широко распространённые в тундровой зоне и обычно рассматриваемые как зональные тундровые формы термогенного микро рельефа. Спорадическое распространение пятен подобного типа в бассейне Амура отмечалось ещё работниками Верхне-Зейской метеорологической станции в первые годы её существования (1911—1913). В бассейне р. Быссы и в западных предгорьях Туранского хребта А. В. Мордвинов наблюдал пятна, которые, по его мнению, полностью идентичны описанным В. Н. Сукачевым для Карской тундры, Д. А. Дранициным для Енисейской лесотундры, а нами для бассейна Анадыря. Существуют и другие указания на спорадическое распространение пятен тундрового типа в Приамурье.

Лично для нас вопрос о морфологическом тождестве пятнистых образований в бассейне Амура с тундровыми разрешился в 1934 г., когда в бассейне р. Горина на заболоченной террасе пришлось наблюдать отдельные пятна обнаженного грунта среди сфагнового покрова. Внешне эти пятна были абсолютно сходны с одной из модификаций тундровых пятен.

Некоторое знакомство с природой Крайнего Севера позволило установить, что указанные амурские пятна соответствуют той модификации, которая в тундрах встречается главным образом на южном её пределе и приурочена к заболоченным сфагновым покровам с довольно мощным торфянистым слоем. На севере Якутии пятна такого типа нами не встречались вовсе. Редки они в бассейне р. Анадыря, зато часто попадались в соседнем бассейне Пенжинской губы. Наиболее же обычные такие пятнистые образования в предгорьях и на пологих склонах Северного Урала, например в бассейне р. Кожима, где они наблюдались нами в 1927 г. Судя по всему, большинство пятен, изученных В. Н. Сукачевым [6] в Карской тундре, относятся также к этому типу.

Пятна в бассейне Горина представляют собою выход на дневную поверхность вязкой глинистой подпочвы. Пятна эти, или точнее колонки, из глинистого грунта как бы врезаны в мощный (свыше 1 м) слой торфа, покрытый с поверхности сфагновой дерниной. Здесь не имел места процесс медленного выпирания на дневную поверхность минеральных подпочвенных слоёв, подробно описанный нами по материалам, собранным в бассейне р. Анадыря [4]. Характерное для большинства пятнистых тундр постепенное выклинивание почвенных горизонтов, по мере перехода к пятну от участков, покрытых растительностью, здесь отсутствует.

В бассейне Анадыря такие пятна наблюдались на глинистых озёрных отложениях, среди осокового кочкарника-зеленомошника [4, стр. 53—54]. Пятно на разрезе как в тундрах, так и в Приамурье, имеет в таких случаях вид воронки или чаще неправильную форму ромба.

Генезис пятен-медальонов представляет собою частное проявление того самого процесса, который лежит в основе образования бугров-могильников. Деформация грунта, приводящая к возникновению и тех и других форм рельефа, является следствием напряжения в грунтах, возникающего при соединении площади зимнего промерзания с неровной поверхностью вечной мерзлоты. Решающим при этом оказывается неравномерность замерзания деятельного слоя, вызывающая в нем гидростатические напряжения.

Одной из предпосылок бугрообразования является достаточная мощность деятельного слоя. В частности в Верхне-Бурейском районе на болотах, распространённых в долинах и низинах, мерзлота залегает очень близко от поверхности. Деятельный слой почвы при этом маломощен, и пучение грунта при таких условиях не может принять ощутительных размеров. При маломощном деятельном слое

при прочих благоприятных условиях развиваются пятна-медальоны. Образование новых бугров и пятен происходит буквально на наших глазах. Наряду с этим, ряд старых бугров и пятен деградирует. При таких условиях естественно, что причина, определяющая неравномерность промерзания деятельного слоя, действует как бы волнами; она определяет появление термогенных форм рельефа в том месте, где они раньше отсутствовали, в то самое время, когда на месте ранее возникших бугров и пятен процессы пучения не проявляются, бугры денудированы и медальоны нивелируются. Примерно такая же картина наблюдается с пятнообразованием в тундрах Крайнего Севера. В своё время [4] мы объясняли образование пятнистых тундр, как результат неравномерного промерзания деятельного слоя почвы в силу изменения физических свойств и деградации торфянистого слоя. Эта деградация рассматривалась нами как неизбежное следствие эволюции растительного и почвенного покрова в обстановке, где процессы заболачивания и торфообразования носят абортивный характер. На участках тундры, сильно переувлажнённых, где процессы заболачивания прогрессируют, пятнообразование места не имеет. Распространение бугров-могильников подчиняется в принципе той же закономерности. Бугры отсутствуют на моховых и кочкарных болотах, пересыщенных влагой и интенсивно нарастающих торфяной слой. По мере же усыхания этих болот, в результате разных причин, и при этой частичной деградации торфянистого слоя или хотя бы приостановки его роста, начинают проявляться признаки пучения грунтов, и возникают самые бугры.

Таким образом, образование амурских пятен-медальонов происходит подобно образованию тундровых модифицированных пятен-медальонов в результате неравномерного замерзания деятельного слоя почвы под влиянием причин, рассмотренных нами в своё время и упомянутых кратко выше. В тундре пятна в большинстве случаев формируются медленно. Торфянистый слой постепенно выпирается и параллельно разрушается с поверхности. В отношении же части тундровых пятен, равно как и амурских пятен, медленное выпирание торфа ничем не доказывается. В данном случае торфянистый слой более мощен, чем подстилающий его минеральный пльвун. Предпосылкой для образования пятен здесь оказывается образование в торфе крупных пор или трещин-каналов небольшого диаметра. Последние возникают также в результате деградации торфянистой толщи. В эти каналы вклинивается пересыщенная влагой кашеобразная подпочва, увеличивающаяся в объёме при замерзании. Эта вклинившаяся в торф пересыщенная влагой минеральная масса в последующие годы не только приподымается к поверхности, но и раздвигается по сторонам за счёт притекающих снизу новых порций пльвуна. Процесс этот протекает относительно быстро под влиянием гидростатического напряжения, которое здесь, по случаю крайней влажности подпочвенного слоя, значительно больше, чем в грунтах под другими модифи-

кациями пятнистых тундр. При таком способе образования медальонов сформировавшееся пятно на разрезе имеет форму воронки или неправильного ромба.

Процесс выпирания подпочвы прекращается, после того как значительная её часть выйдет на дневную поверхность, образуя медальон. В дальнейшем вязкий плавун с одной стороны несколько подсохнет с поверхности, а главным образом под медальоном он приобретает пористость. Пористая же масса может принять значительное количество воды и при этом, замерзая, не столь резко увеличивает свой объём.

При всех отмеченных выше чертах сходства между тундровыми и амурскими медальонами существенным различием оказывается то, что в бассейне Горина вечная мерзлота под медальонами обнаружена не была. Это, однако, не исключает сходства термического режима прунтов. Что же касается влияния вечной мерзлоты, как водоупорного слоя, то оно, видимо, компенсируется наличием плохо проницаемой для воды прослойки грунта, залегающей на небольшой глубине. Во всяком случае, подобная компенсация представляет собою частное явление, и в бассейне Зеи пятна медальоны встречаются лишь в районе распространения вечной мерзлоты.

В заключение всего сказанного о пятнах медальонах следует отметить незначительное распространение их в бассейне Амура. Вместе с тем, тождество амурских медальонов с некоторыми вариациями тундровых пятен представляет безусловный интерес, особенно в увязке с теми общими чертами процессов заболачивания и торфообразования в бассейне Амура и на Крайнем Севере, которые начали устанавливаться исследователями в последнее время.

Процесс торфообразования в Приамурье имеет так же, как и на Крайнем Севере, близкий предел и носит абортивный характер. Именно это обстоятельство определяет возникновение форм рельефа, свойственных в основном тундре, в умеренных широтах, среди лесного ландшафта, близ 50° сев. шир.

Л и т е р а т у р а

[1] Д. А. Драницин. О некоторых зональных формах рельефа Крайнего Севера. Почвоведение, № 4, 1914. — [2] С. Л. Кушев. Морфология и генезис бугристых морей и их географическое распространение. Тр. Ком. по вечн. мерз., VIII, 1939. — [3] А. В. Мордвинов. Рельеф и вечная мерзлота левобережья среднего течения р. Бысы и прилегающих предгорий западного склона Туранского хребта. Тр. Ком. по вечн. мерз., IX, 1940. — [4] В. Б. Сочава. О пятнистых тундрах Анадырского края. Тр. Полярн. ком. Акад. Наук СССР, II, 1930 — [5] В. Н. Сукачев. К вопросу о влиянии мерзлоты на почву. Изв. Акад. Наук СССР, 1911. — [6] В. Н. Сукачев. Растительность верхней части бассейна р. Тунгиря Олекминского окр. Якутской обл. Тр. Амурск. эксп., вып. 10, т. I, 1912.

В. Б. Сочава.

БИОФИЗИКА

НОВЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ СКОРОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Субъективные методы (сахарин, дегидрохлат натрия) определения скорости переносов крови по кровотоку (т. е. время кровообращения) не всегда применимы. Они, например, не могут быть произведены на маленьких детях, ни на пациентах с мозговыми повреждениями, коматозных, наркотизированных, душевнобольных или умирающих. Поэтому инъекция Na—флюоресцина (4 мл 10% или 3 мл 20% раствора) в вену руки и регистрация времени появления жёлтой флюоресцирующей краски в конъюнктиве глаза должны рассматриваться, как вполне простой объективный способ определения времени кровообращения в вышеуказанных случаях [1].

Эти определения производятся в тёмной комнате с помощью портативной ультрафиолетовой лампы с фильтром Вуда, направленной на глаз, подлежащий наблюдению.

Флюоресцентный способ определения времени кровообращения сравнивался с одним из субъективных методов ($MgSO_4$), и между ними было установлено полное совпадение. Параллельно было найдено, что одновременное введение флюоресцина и глюконата кальция не влияет на скорость движения крови по сосудистой системе.

Ещё более интересный метод определения скорости потока крови в его русле представляет способ определения времени кровообращения при помощи радиоактивного натрия [2].

Доза гипертонического раствора радионатрия обычно лежала в пределах 0.1—0.5 мл и тем самым вряд ли могла оказывать какой-либо эффект на скорость кровотока, причём она варьировала между 2—5 милликури на 1 кг веса тела испытуемых субъектов, главным образом детей.

Вся операция измерений сводилась к интравенозным инъекциям радиоактивного натрия на одной руке и отсчёту времени, необходимого для его появления, в противоположной руке. В качестве уловителя радионатрия был взят счётчик Гейгера.

У 22 детей, в возрасте от 2 до 12 лет, этим методом время кровообращения определялось равным в среднем 11 секундам (с колебаниями между 5 и 17 секундами). А у 14 младенцев в возрасте от 6 недель до 22 месяцев, средняя скорость кровообращения была 7 секунд, с колебаниями между 3 и 12 секундами.

Л и т е р а т у р а

[1] D. Fishback et al., Amer. Jnl. med. Sci., 203, 535, 1942. — [2] J. Hubbard et al. Jnl. clin. invest., 21, 613, 1942.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

БИОХИМИЯ

ВИТАМИНЫ В ВИРУСАХ

Исследования химической структуры фильтрующих вирусов привело к установлению присутствия в них некоторых аминокислот [1²], таких ферментов, как каталаза и фосфатаза [3], а также других, важных биологически, активных соединений, а именно биотина и рибофлавина [4]. Присутствие этих последних, так называемых ростовых веществ было показано только у «высокоорганизованного» вируса — элементарных телец вакцины [4,5].

Отсюда представлялось крайне интересным исследовать «менее сложный» вирус, как, например, вирус табачной мозаики, получаемый в форме препаратов большой чистоты. Исследования такого вируса на присутствие в нём высокоактивных химических групп может дать ценную информацию, касающуюся метаболических взаимосвязей между молекулой вируса и тканями хозяина. В соответствии с этим для анализа были взяты [6] очень чистые препараты вируса табачной мозаики на предмет определения в них биотина, рибофлавина и пантотеновой кислоты, тем более, что микробиологические методы апробации этих витаминов чрезвычайно чувствительны, и эти определения можно делать с надёжной степенью точности.

Однако установить присутствия рибофлавина, пантотеновой кислоты и биотина не удалось в растворах, средней концентрации, очищенного вируса табачной мозаики, взятого как в негидролизованном состоянии, так и гидролизованном (5% раствором HCl в течение одного часа под давлением).

Л и т е р а т у р а

[1] A. Ross. Jnl. biol. chem., 138, 1941, 741. — [2] C. Knight a. W. Stanley, ibid., 141, 1941, 39. — [3] M. Macfarlane et al., Brit. jnl. exp. path., 19, 1938, 184 и 21; 1940, 219 — [4] C. Hoaland et al., Proc. soc. exp. biol. and med., 45, 1940, 669. — [5] C. Hoaland et al., Jnl. exp. med., 74, 1941, 133. — [6] H. Sprinse a. E. Schoenbach, Proc. soc. exper. biol. and med., 49, 1942, 416.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ПЕНИЦИЛЛИН И ЦИТРИНИН — АНТИ-БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЛЕСЕНЕЙ

Теперь имеется возможность сказать, что за последние 1—2 года полностью определено значение пенициллина как могучего химико-терапевтического средства в борьбе с опасными микробами для человека.

Подмеченный микробиологами ещё с времён Луи Пастера (1887) тот факт, что некоторые виды микроорганизмов (часто непатогенные) могут частично или полностью подавлять развитие других (патогенных) видов, был реализован с громадной пользой для медицины в открытиях лондонского профес-

сора А. Флеминга. Открытые им и его сотрудниками продукты метаболизма некоторых видов плесени — пенициллин, а также недавно изолированный «цитринин» — положили начало новой эре в борьбе с инфекционными заболеваниями человека, по успехам которую можно будет сравнивать только с переживаемой эрой сульфамидных препаратов.

«Дикая» культура этой плесени, позднее опознанная как *Penicillium notatum* (Westling), попала в руки Флеминга в результате случайного занесения её спор из воздуха в соуды с питательными средами, на которых разводилась опасная культура стафилококков. С удивлением этот исследователь заметил, что в зоне колонии плесени *P. notatum* совершенно исчезали стафилококковые колонии. Вскоре Флемингу удалось вывести чистую культуру данной плесени и, кроме того, наблюдать особенную активность фильтратов от питательных сред её против *riogenic cocci*. Чрезвычайно важным было и то наблюдение, что питательные бульоны от плесени оказались не ядовитыми для животных и безвредными в отношении лейкоцитов. Флеминг сразу сделал ценные выводы в отношении практической перспективы использования *Penicillium* на службе хирургической асептики.

С начала 30-х годов годились: обширная научно-исследовательская работа по анализу выделяемых продуктов метаболизма плесени *Penicillium* и поиски химически индивидуального вещества, являющегося причиной антибактериального эффекта фильтратов от этой культуры.

Надо отметить, что научная работа развилась не только по этой химической линии, но и по линии биологической, связанной с определением оптимальных условий для развития плесени (подбор составных частей питательных сред, температурного режима и т. д.).

Результаты этих исследований появились настолько скоро, что благодаря клиническим данным, главным образом оксфордской группы учёных во главе с проф. Н. W. Florey, 1943 год надо считать датой, когда пенициллин поступил в арсенал медицинских средств в борьбе с инфекциями. Текущая всемирная война дала ход и всестороннему испытанию пенициллина в связи с потребностями, прежде всего, военной хирургии.

Страны антифашистской коалиции, особенно Англия и США, налаживают обширное производство пенициллина для нужд армии. Администрация Рокфеллеровского фонда сейчас субсидирует крупный научный коллектив под руководством приглашённого из Англии проф. Н. W. Florey¹ по работам над пенициллином.

«Пенициллин» является названием комплексным, оно дано, собственно говоря, выделяемому сухому остатку, смеси продуктов метаболизма плесени *Penicillium notatum*, среди которых есть активнейшие бактериостатические вещества. Поскольку пока

¹ Проф. Florey сравнительно недавно посетил Москву.

не удалось выделить последние в индивидуальном состоянии, то стало быть и природа их в химической структуре ещё не выяснена.

Микологическая химия сейчас усиленно изучает промежуточные продукты обмена в жизнедеятельности *Penicillium*, и, вероятно, с этой стороны она подойдёт к выяснению полной картины строения пенициллина (или состава его комплекса, если это есть комплекс специфически действующих веществ). Плесень может быть культивируемой на весьма различных средах. Практически приемлемой является, например, стерилизованная среда, содержащая 10% дрожжевого экстракта, которая засеивается спорами *Penicillium* и проращивается при 24°, как оптимальной температуре.

Сосуды, применяемые для развития культуры плесени, используются различные. Так, Abraham нашёл лучшими среди других глиняные глазурованные изнутри банки размером $12 \times 27,5$.

Наиболее благоприятной средой для хранения пенициллина является нейтральная или близкая к ней (рН — около 7); в кислой среде, например с рН = 2, пенициллин неустойчив, как неустойчив в щелочных и спиртовых средах. Пенициллин растворим в воде, но может при подкислении водного раствора извлекаться эфиром, амилацетатом и другими органическими растворителями. Водно-эфирные растворы его могут сохраняться в холодильнике сравнительно долгое время без потери активности. Испарение растворителей даёт обычно жёлтый, рыхлый порошок, весьма гигроскопический, поэтому требующий хранения в эксикаторе.

По специфичности действия пенициллин аналогичен сульфамидным препаратам, обладая, однако, рядом преимуществ перед последними. Эти преимущества сводятся главным образом к двум моментам: первое — пенициллин по бактериостатическому эффекту превосходит сульфамидные препараты; второе — пенициллин обладает весьма малой токсичностью для живой ткани. Эффективность действия его видна уже из того примера, что столь малые концентрации, как 1:500 000 и даже 1:1 000 000, могут полностью задерживать размножение стафилококков и стрептококков, хотя бы если концентрация последних выражалась несколькими миллионами на 1 см³ среды. Отмечено также его действие в отношении микробов дифтерии, газовой гангрены и других болезнетворных начал.

Коллективная работа английских учёных в направлении обследования продуктов метаболизма плесеней на антибактериальный эффект позволила отобрать ещё новый вид плесени, именно *Penicillium citrinum* Thom, производящий метаболический продукт, который Hetherington и Raistrick назвали «цитринином».

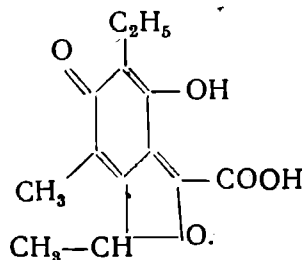
Названные исследователи наблюдали, что эта плесень в культуре раствора Czapek-Dox после известного периода инкубации давала оранжево-жёлтый раствор, дающий с хлорным железом тёмнокоричневый осадок рас-

творимый в избытке реактива с общим окрашиванием раствора в тёмнокоричневый цвет. Подкисление данного раствора соляной кислотой приводило к осаждению мелкокристаллического осадка с исчезновением окраски маточника.

Характерным оказалось то, что бактериостатическая сила действия фильтратов от культуры данной плесени оказалась прямо пропорциональной интенсивности окраски их с хлорным железом и количеству осадка (цитринина), выделенному при осаждении соляной кислотой.

Таким образом, антибактериальная сила метаболического раствора является зависимой от выделяемого в химически индивидуальном состоянии кристаллического вещества — цитринина.

Молекулярная формула цитринина выражается составом $C_{13}H_{14}O_5$. Точка плавления его 168° кристаллизуется из спирта и даёт лимоннонатровую соль. По продуктам деградации и полученным производным Coupe, Raistrick и Robinson приписали цитринину следующую предварительную структуру:



Из этой формулы видно, что цитринин является гетероциклической кислотой довольно необычного строения.

Правда, эта предложенная для цитринина структура пока ещё не подкреплена синтезом, но, имея в виду развернувшиеся синтетические работы в данной области, надо полагать, скоро приведут к синтезу этого важного соединения.

Питательной средой для размножения плесени *P. citrinum* Thom, может служить раствор следующего состава: глюкозы — 50 г, $NaNO_3$ — 2 г, $KHPO_4$ — 1 г, KCl — 0,5, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ — 0,5 г, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ — 0,01 г и дистиллированной воды — 1 л.

Инкубация разлитого по колбам питательного раствора с высеянной культурой проводится в стерильных условиях в течение 14 дней при 24°. После инкубации оранжево-жёлтый раствор фильтруется. Фильтрат показывал рН = 5,5 и даёт реакцию с хлорным железом. При подкислении соляной кислотой осаждается цитринин в количестве 2,2 г на литр раствора. Как метаболические цитрининовые растворы, так и сам цитринин (в разных концентрациях) оказались активными в отношении *Staphylococcus aureus*, вызывая полное торможение его развития. Сейчас цитринин изучается в отношении других патогенных микроорганизмов.

Надо думать, что цитринин приобретёт большое применение как сильное, правда, повидимому, несколько уступающее пеницил-

лину, химикотерапевтическое средство. Доступность этого вида плесени, высокая продуктивность её на выход цитринина и лёгкая выделяемость последнего в чистом виде делают перспективным для медицины этот новый антибактериальный агент.

Л и т е р а т у р а

[1] A. Flemming, Brit. J. Exp. Path. 10, 226, 1929. — [2] Clutterbuck, Lovell a. Raistrick, Biochem. 1, 1907, 1932. — [3] H. W. Florey a. oth., Lancet. 239, 226, 1940; 241, 177, 1941. — [4] E. P. Abraham a. oth., Lancet 6155, 177, 1941; J. A. Med. Ass., 117, 1799, 1941. — [5] Hetherington a. Raistrick, Phil. Trans. Roy. Soc., Land., Series B., 220, 269, 1931. — [6] H. Raistrick a. J. Smith, Chem. a. Ind. 22, 228, 1941.

А. А. Шамшурин.

ДЕЙСТВИЕ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ НА ШЁРСТНЫЙ ПОКРОВ

Подкожные инъекции, производимые два раза в неделю в течение 8 месяцев, 83 μ эстрадиола (в форме бензоата) самцам и самкам белых крыс, приводят к потере ими их шёрстного покрова.

Кроме этого, оказалось, что рост волос на выбритых местах у контрольных особей требует приблизительно трети того времени, которое необходимо для восстановления шёрстного покрова у крыс, получавших экстроген.

Нагрузка диэты у экспериментальных крыс цистином или казеином не уничтожает и не предотвращает ингибиторный эффект экстрогена на рост шерсти. Добавление 1.25 μ г тестостерона (в форме пропионата), при одновременном введении с экстрогоном, обуславливает рост волос, по существу подобный тому, что наблюдается у крыс, не подвергавшихся инъекциям экстрогена.

Сальные железы животных, получающих экстроген, становятся явно атрофичными и сильно уменьшаются по своему числу.

Однако атрофию сальных желез вполне можно предотвратить введением андрогена перед инъекциями экстрогена. В этих случаях железы были часто большими, чем у контрольных животных. Сверх того, у экстрогено-обработанных животных, получающих цистин, действие экстрогена на сальные железы было значительно меньше.

Но возрастающие дозы цистина, съедаемого крысами, все-таки не были в состоянии предотвратить уменьшение способности роста тела у экстрогено-обработанных животных.

Рост тела у крыс, получающих андроген в дополнение к экстрогену, был не большим, чем у контрольных объектов, но значительно превышал рост тех животных, какие получали один экстроген.

Л и т е р а т у р а

C. Hooker a. C. Pfeiffer, Endocrinology, 30, 1942, 1032.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

АНТИГОРМОНЫ

Животные, которым были сделаны повторные инъекции экстрактов из эндокринных желез, извлечённых из разных видов других животных, делаются рефракторными к физиологическому действию этих экстрактов.

Коллип и Андерсон [1] были первыми, кто доказал, что это рефракторное состояние зависит от присутствия в сыворотке обработанных животных вещества, способного нейтрализовать специфическое действие экстракта. Поэтому вещество, нейтрализующее гормоны, получило название антигормона.

Но так как в опытах Коллипа и Андерсона были использованы относительно сырые тиротропные фракции гипофиза, то «антигормоны» были обнаружены почти для любой фракции этой железы.

Однако, несмотря на огромное количество работы, которая была сделана в этой области после опубликования статей К. и А., до сих пор нет убедительных данных, касающихся природы антигормонов. Коллип рассматривал их, как антигониристические гормоны, в то время как большинство других наблюдателей думает, что антигормоны представляют собою настоящие антитела.

Антителом обычно называется такое вещество, которое образуется в теле животных в результате стимула, каким является парентеральное введение антигена и которое может реагировать с антигеном, вызвавшим его образование.

На этом основании было сделано много попыток получить реакции преципитации и фиксации комплемента между гормональными экстрактами и их антигормонами.

К сожалению, многие препараты, использованные в указанных опытах, были сравнительно сырыми продуктами, главным образом экстрактами гипофиза. А такие экстракты из эндокринных желез содержат, помимо гормонов, разнообразие другие антигены, например протеины сывороток, которые характерны скорее для вида животного, чем для его гормонов. Отсюда неудивительно, что в большинстве случаев сыворотка какого-либо животного, иммунизированного таким экстрактом, реагировала в пробирке с протеинами сыворотки так же хорошо, как и с гормональными вытяжками. Когда же для иммунизации были взяты хорошо очищенные экстракты, то оказалось, что преципитирующие или комплемент-фиксирующие антитела образовывались в исключительно малых количествах или их не было вовсе. Но и эти малые количества преципитина чаще всего указывали на видовые специфические антигены, чем на присутствие, как таковых, самих гормонов.

Кроме того, повторно было показано, что количество преципитина, присутствующего в сыворотке животного, иммунизированного экстрактом какого-либо гормона, не имеет никакого отношения к способности этой сыворотки подавлять физиологическое действие гормона.

Тем не менее, эти отрицательные результаты нельзя рассматривать как доказательство того, что антигормоны не антитела.

Возможно, что гормон действует просто как гаптен, способный к соединению со своим антителом, но неспособный образовать преципитат, или гормон может, как предполагают некоторые эндокринологи [2], вступать в соединение со своим антителом путём, ещё не вполне ясным для иммунологов.

Если гормон является гаптеном, то он может существовать в теле животных в сочетании с носителем антигена, а последний, в свою очередь, может быть нормальной составной частью других тканей или крови животных тех же видов. Антисыворотка к этому соединению тогда реагировала бы не только с экстрактом гормона, использованным для этих операций, но также с экстрактом из любой ткани, содержащей одного носителя.

Такое предположение недавно [3] и было высказано, и тогда же было установлено, что антигонадотропин может быть адсорбирован из сыворотки вытяжкой из почек, приготовленной тем же способом, какой применяется при приготовлении иммунизирующего гонадотропного экстракта. Но пока эти опыты проделаны на небольшой группе животных и нуждаются в подтверждении.

Но, вместе с этим, было также установлено, что тироксин — гормон щитовидной железы — может вести себя, как гаптен в антигене, полученном синтетически [4], причём было продемонстрировано с поразительной наглядностью, что антитела, вызванные таким искусственным антигеном, сверх того способны подавлять физиологическое действие тироксина, растворы которого инъецировались животным — тест-объектам.

Изучение физических и химических свойств антигормонов и условий их образования дало большое количество доказательств в пользу взгляда на антигормоны как подлинных антител.

Так, например, антигормоны осаждаются с глобулиновой фракцией сыворотки и в той же степени устойчивы к теплу и изменениям концентрации ионов водорода, как и настоящие антитела. В своём образовании антигормоны зависят от неповреждённой ретикуло-эндотелиальной системы безотносительно от состояния активности эндокринных желез. Кроме этого, антигормоны, подобно другим антителам, образуются в любых видах животных и только в ответ на соответствующий материал, извлечённый из других видов. И, если производить короткие курсы иммунизации, то образуются антитела определённой видовой специфичности.

Как известно, видовая специфичность может исчезать, когда иммунизация продолжается очень долго.

У беременных женщин не образуются антигормоны, действующие на гонадотропин, хотя в течение беременности гонадотропин имеется в её теле и экскретируется с мочой в значительно больших количествах, чем у небеременных. С другой стороны, у человека, получающего, в терапевтических целях, многочисленные инъекции гонадотропного экстракта из бычьих гипофиз, наступает состояние полной рефракторности, и, в сыворотке этого субъекта можно обнаружить антигор-

мон, способный подавлять гонадотропин бычьего происхождения.

Доступное пока исследование биологических и иммунологических свойств относительно сырых экстрактов из эндокринных желез и соответствующих им антигормонов показывает, что антигормоны во многих отношениях сходны с истинными антителами и что нет неоспоримого возражения против допущения этой гипотезы.

Окончательное доказательство того, что антигормоны по своей природе являются антителами, зависит от выполнения реакций с соответствующим гормоном *in vitro*. Но выполнение подобных реакций потребует таких гормональных препаратов, которые были бы как химически, так и иммунологически чистыми.

Это, конечно, наиболее вероятный путь к достижению окончательного доказательства, но он может быть создан, естественно, только синтетической иммунохимией.

Литература

- [1] Collip a. Anderson, *Int. Amer. med. ass.*, 104, 1935, 965. — [2] Zondek a. Sulman, *Proc. soc. exp. biol. and med.*, 37, 1937, 343. — [3] Singer, *Austr. Jnl. exper. biol. and med.*, 19, 1941, 125. — [4] Clifton et al., *Bioch. Jnl.*, 32, 1938, 1119.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ФИЗИОЛОГИЯ

СЕЛЕЗЁНКА КАК ДЕПО ЭРИТРОЦИТОВ

Общепринято считать селезёнку важным резервуаром эритроцитов и полагать, что она во время напряжения (например после кровоизлияния или шока) сокращается и освобождает в сосудистую систему до 20—30% общего объёма эритроцитов.

Однако опыты с эритроцитами, содержащими радиоактивное железо в их гемоглобине, не подтверждают это общеизвестное мнение.¹

Техника этих опытов была очень проста. «Этикетированные» эритроциты инъецировались субъектам с соответствующей (совместимой) кровью и затем у них же количественно определялся общий объём их красных телец по формуле:

$$\text{Общий объём эритроцитов} = \frac{\text{Общая радиоактивность введённых красных телец}}{\text{Радиоактивность/мл клеток реципиента после смешения}}$$

Объёмы эритроцитов, установленные при помощи этой техники, через 10 минут и через 24 часа после инъекции были одинаковыми, хотя перед этими измерениями предполагалось, что 10 минут являются слишком коротким периодом времени, чтобы считать, что «этикетированные» клетки успели смешаться с каким-либо значительным объёмом немобилизованных эритроцитов. Полное смешение

¹ J. Ross a. M. Chapin, *Int. clin. invest.* 21, 1942, 640.

тех и других эритроцитов наступало только после 24 часов.

Таким образом объём эритроцитов в кровотоке оказывался тем же, что и общий объём эритроцитов во всей сосудистой системе (включая селезёночные синусоиды).

Значительных резервов эритроцитов констатировать в описанных опытах не удалось. Параллельно было установлено, что общий объём эритроцитов не увеличивается от инъекций адреналина, тогда как концентрация белков плазмы, а также цифры гематокритных измерений венозной крови вырастали на 4—6%.

Увеличение цифр гематокрита можно скорее приписать гемоконцентрации или перераспределению циркулирующих эритроцитов и плазмы в сосудистой системе, чем добавление какого-то числа красных телец из селезёнки или других гипотетических депо.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

МИКРОБИОЛОГИЯ

ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ДИФТЕРИЙНЫЙ ТОКСИН ЭКЗОТОКСИНОМ?

Бактериальными экзотоксинами микробиологи условно называют те токсины, которые легко диффундируют из производящих их бактериальных тел, а затем могут быть легко отделены фильтрацией от самих бактерий. Таким образом, экзотоксин есть не что иное, как соответствующая питательная среда, где культивировались бактерии плюс секретированный токсин.

Но некоторые исследователи считают, что в процессе освобождения токсинов в дисперсионную среду имеет большое значение аутолиз бактерий. Однако до сих пор нет исчерпывающих доказательств тому или иному взгляду. Поэтому было сделано допущение^[1], что раздробление тел бактерий при помощи ультразвуковых установок^[2] позволит получить внутреннее содержимое бактериальных тел в наиболее неизменной форме и тем самым выявить наличие токсина в нём самом. Эксперименты в полной мере оправдали построенное предположение. В качестве объекта был взят классический производитель экзотоксина *Corynebacterium diphtheriae* (штам Park 8), который культивировался при 34° С на синтетической среде, давая токсин очень высокой активности (36—40 Лf единиц на мл). После желаемого периода культивирования бактерии удалялись из среды фильтрацией. Осадок три—четыре раза промывался в растворе хлористого натрия (0.85%) и затем в растворе этой же соли той же крепости подвергался в течение 30 минут ультразвуковой вибрации. Полученный раствор центрифугировался и фильтровался через стерильные стеклянные фильтры. Присутствие в данном препарате дифтерийного токсина устанавливалось затем пробами на белых кроликах внутрикожной инъекции им 0.1 мл различных разведений полученного токсина. Эти (с полной определённой положительными) пробы выявили присутствие

дифтерийного токсина — одного из лучших примеров экзотоксина — в «растворе» дифтерийных клеток после воздействия на них физического агента — ультразвуковой вибрации.

У кроликов же, пассивно иммунизированных дифтерийным антитоксином, указанных кожных тестов получить было нельзя.

Далее, ядовитые ультразвуковые «экстракты» давали реакцию флуккулации со стандартным дифтерийным антитоксином.

Следовательно, совокупность новых опытов по извлечению новым методом дифтерийного экзотоксина показывает, что местом образования токсина у возбудителей дифтерии является сама бактериальная клетка.

Литература

[1] Н. Morton a. M. Gonzalez, Jnl. Immun. 45, 1942, 63. — [2] С. Рытов, Наука и жизнь, № 3—5, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

МЕДИЦИНА

ЛЕЧЕНИЕ РАДИОФОСФОРом БОЛЕЗНЕЙ КРОВИ

Радиоактивный фосфор, имеющий атомный вес 32 и обозначаемый, как P^{32} , получается в результате бомбардировки обыкновенного красного фосфора, атомный вес которого равен 31, быстро движущимися дейтеронами, выбрасываемыми циклотроном. В итоге последующих химических операций экспериментатор располагает водным раствором двуосновного фосфата натрия, сохранившего все свойства обычного фосфата, но только лишь радиоактивного.

Когда препарат радиофосфора испускает $3.7 \cdot 10^7$ бета-частиц в секунду, то говорят, что он содержит 1 милликюри бета-излучения.

В силу ряда сложных факторов трудно точно приравнять милликюри к обычно принятой единице и выражаемой r.

Приблизённо, однако, можно сказать, что человек с весом в 50 кг, в тканях которого равномерно распределена одна доза радиофосфора в количестве 1 милликюри, содержит эквивалент 0.7 r в период 24 часов.

P^{32} , поглощённый животным организмом, подобно обыкновенному P^{31} , никогда не распределяется равномерно. Он быстро концентрируется костным мозгом, печенью и селезёнкой.

Так как P^{32} имеет полупериод только в 14.3 дня, то при применении P^{32} , в качестве лечебного средства, отсутствует опасность кумуляторного действия радиации, что всегда возможно при пользовании радием и торием, полупериоды которых исчисляются сотнями лет. Далее, в экспериментах на животных установлено, что около 50% какой-либо дозы P^{32} нормально экскретируется уже в течение первых 6 дней, причём эта экскреция соответственно продолжается. И уже после 6 недель невозможно найти в тканях сколько-нибудь значительных количеств радиоактивного вещества после бывшего однократного приёма. ✕

Раствор радиофосфора пациентам¹ вводился перорально или парентерально. Величина вводимых доз колебалась от 1 до 20 миллиюри. Дозы в случаях интравенных инъекций были 0.2—2 миллиюри. Общее количество маркированного фосфора при пероральных приёмах не превышало 3 г, а при интравенных вливаниях 1 г, причём в первом случае раствор этикетированного фосфата натрия сопровождался приёмом равной дозы апельсинового сока. Смесь заглатывалась перед завтраком. Частота введения радиофосфора пациентам была различна. Так, одни больные получали препарат 1 раз в неделю, а другие 3 и более раз за то же время.

Ни каких непосредственных тяжёлых реакций от радиоактивного фосфора у больных не наблюдалось. В качестве испытуемых были взяты больные с полицитемией, хронической миэлогенной или лимфатической лейкемией, острой лейкемией и др.

Клинические и гематологические наблюдения показали, что радиофосфор, как терапевтический агент, равноценен (за исключением случаев острой лейкемии) старым методам радиотерапии, предложенным для лечения некоторых злокачественных дискразий крови.

Но в некоторых отношениях Р³² более ценен, а именно: он более удобен для введения в организм больных, не даёт заметной болезненности, имеет больший концентрационный эффект на костный мозг.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ТИАМИН И ШОК

Наиболее грозный патологический агент, с которым приходится сталкиваться военному хирургу у своих пациентов, разного рода раненых, представляет шок. Поэтому всякие экспериментальные исследования, относящиеся к этому процессу, заслуживают глубокого внимания. К последним нужно отнести интересные наблюдения, выполненные недавно в США,² над действием тиамин на время переживания экспериментальных объектов собак после шока, вызванного у них искусственными повторными кровопусканиями.

Использование тиамин в качестве терапевтического агента обуславливалось сообщениями ряда авторов о том, что у мышей, воспитываемых на диете, недостаточной в витамине В₁, печень перестаёт быть гликогенным депо. Отсюда можно было предполагать, что тиамин является фактором, необходимым для гликогеногенеза при шоке. Кроме этого, клинический опыт говорил о благоприятном действии тиамин при лечении тяжёлых ожогов.

И в самом деле, опыты показали, что собаки, получающие тиамин, жили после шока в 2.5 раза дольше, чем контрольные животные. Хлорид-тиамин (1% раствор — C₁₂H₁₇N₄OSeI · HCl) давался собакам интравенно в дозах в 1 мг/кг. Тотчас после этой

инъекции собаки получали дополнительно интрамышечно 2 мг тиамин с тем, чтобы через 2 часа ввести им еще 0.5 мг туда же.

Эта терапия сопровождалась значительным и стойким повышением кровяного давления.

Вопрос о том, в какой мере эфирный наркоз собак содействовал положительному действию тиамин на них, пока остался без ответа.

При описанных опытах было установлено накопление в крови собак, находящихся в шоке, кетокислот (ацетоуксусной, кетоглютаровой, пировиноградной и шавелево-уксусной), сопровождающееся гиперлакцидемией и гипергликемией. При этом оказалось, что введение тиамин животным с увеличенным содержанием в их крови кетокислот приводит к уменьшению таковых. Наконец, необходимо отметить, что эфирный наркоз даёт такие же явления, но в более слабой степени, причём доза тиамин и здесь обнаруживает его антагонистический эффект.

Так как длительность переживания собак после шока и повышение у них кровяного давления от тиаминовой терапии были значительно большими, чем у животных, получавших эфирный наркоз, то рекомендуется вводить раненым, находящимся в шоке, раствор глюкозы, нагруженный тиамином.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ТРИХОМОНАДЫ КАК ПАТОГЕННЫЕ АГЕНТЫ

Некоторые виды жгутиковых простейших, будучи по своей природе типичными сапрофитами, вызывают у человека иногда очень неприятные болезненные явления. Одним из таких жгутиковых является *Trichomonas vaginalis*, встречающийся у женщин в 30—70% во влагалищном секрете третьей степени чистоты и вызывающий особый вид кольпита. Нередко этот микроорганизм находят также у уретры женщин и мужчин.

В целях определения степени патогенности *Tr. vaginalis*, для опытов¹ были взяты его бактериологически чистые штаммы, которыми инфицировались культуры тканей человеческого и куриных зародышей.

Поведение жгутиковых в этих культурах регистрировалось кинематографически. Просмотр полученного фильма показал, что трихомонады роятся около эксплантированных тканей и свободно проталкиваются сквозь фибробласты, эпителиальные клетки и симпатические нервы. Прикрепившись своими аксостильями к нервам и клеткам, простейшие вращались около них. Далее, трихомонады с лёгкостью проникали в просвет кишечника куриного зародыша. Однако у клеток тканей механических повреждений не наблюдалось. Часто трихомонады образовывали розетки, заключающиеся над поверхностью тканевых культур. Около масс клеточной плазмы трихомонады собирались в наибольших количествах, непрерывно сталкиваясь друг с другом. Нередко во время процесса своего питания жгу-

¹ T. Fitz-Hugh a. Ph. Hodes, Am. jnl. med. sci., 204, 1942, 662.

² W. Govier a. M. Greer, Jnl. of pharmacol. and exper. ther., 72, 1941, 317 and 321.

¹ M. Hogue, Am. jnl. med. sci., 204, 1942, 913.

тиковые выпускали из своего тела своеобразный «хоботок».

Общее действие на клетки тканевых культур *Tr. vaginalis* оказывали очень сильное. Как только к культурам тканей добавляли большие количества трихомонад, то клетки тканей скоро укорачивали свои отростки, оболочки ядер и ядрышек делались явственно видимыми, а цитоплазма становилась зернистой. В этих случаях культуры тканей гибли в короткий срок (4—5 часов), хотя жгутиковые оставались в данных культурах живыми ещё несколько дней. Вместе с этим контрольными опытами удалось установить, что культуры тканей могут хорошо расти в тех же самых средах, в которых воспитывались трихомонады. Но фильтраты старых культур трихомонад, добавленные к культурам тканей, вызывали в них те же явления, что и живые микроорганизмы. Культуры трихомонад, нагретые до 56° С (15—30 минут) или до 60° С (20 минут), также вызывали гибель клеток.

Попытки обнаружить тестами Метта и Гилльмана присутствие в культурах трихомонад протеокастических ферментов дали отрицательный результат.

Д-р И. Ф. Леонтьев

БОТАНИКА

НИТРАРИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФЛОРЫ ПУСТЫНЬ

В настоящий момент, когда мы отмечаем 75-летний юбилей первого ботаника и флориста нашей страны В. Л. Комарова, стоит вспомнить ещё раз о нитрарии, этом загадочном по своему происхождению растении, которое послужило Владимиру Леонтьевичу примером при решении вопроса о путях формирования пустынной флоры Монголии. В. Л. Комаров высказал тогда два замечательных положения относительно рода *Nitraria* L.: во-первых — о глубокой самобытности, филогенетической древности его, а во-вторых — о формировании этого рода на морских побережьях Гондваны. Вот подлинное слово В. Л. Комарова: «Эта неопределённость (имеется в виду изолированное в систематическом отношении положение рода. — М. И.) указывает, по-моему, на их большую древность и заставляет думать, что они сформировались ещё ранее образования пояса пустынь Старого Света и Австралии, но были некогда растениями солонцов по морским побережьям» (1908, стр. 175). Эти два положения остались незабытыми, в настоящее время подтверждаются на ряде других примеров, но осталась одна загадка, которую В. Л. Комаров в то время не брался разрешить. Если *Nitraria Schoberi* L. гондванский литоральный элемент, если она встречается в Австралии, по В. Л. Комарову, в образе того же вида, что и в Монголии и Средней Азии, то почему его нет по морским побережьям Индостана, Мадагаскара и южной Африки?

После В. Л. Комарова несколько раз при-

нимались дорешать и перерешать вопрос о нитрарии как флористы, так и энтомологи, но никто из них не подвинул вперёд его принципиальных установок, даже можно сказать, больше, флористы несколько затемнили его, а энтомолог Ф. К. Лукьянович, наоборот, подтвердил все основные положения В. Л. Комарова и дал некоторые наметки для дальнейшего более углублённого изучения. М. Г. Попов (1927), соглашаясь с гондванской древностью нитрарии, обходит молчанием вопрос о литоральном формировании этого рода, считая, что она в форме *Nitraria Schoberi* L. была каким-то образом перенесена в пустыни Монголии через Тетис в конце мелового периода или в эоцене. Загадку же отсутствия видов этого рода в западной части Гондваны он объясняет тем, что последний не шёл в процессе миграции через гипотетическую Лемурийскую сушу, а направлялся в Азию из Австралии или вообще из восточной части Гондваны. Таким образом, М. Г. Попов признаёт, вслед за В. Л. Комаровым, большую древность этого пустынного гондванского типа, но не признаёт его литорального характера, как основного момента в формировании солончаковых пустынь. Е. П. Коровин (1935) по существу отвергает оба положения В. Л. Комарова — факт гондванской древности и литоральность, как изначальность экологической обстановки, в которой происходило формирование этого рода. Е. П. Коровин говорит, что центр образования рода *Nitraria* L. находится в Центральной Азии, обходя молчанием присутствие австралийского местонахождения. Конечно, если обратиться к филогенетическим связям этого рода, то само собой отпадает положение Е. П. Коровина.

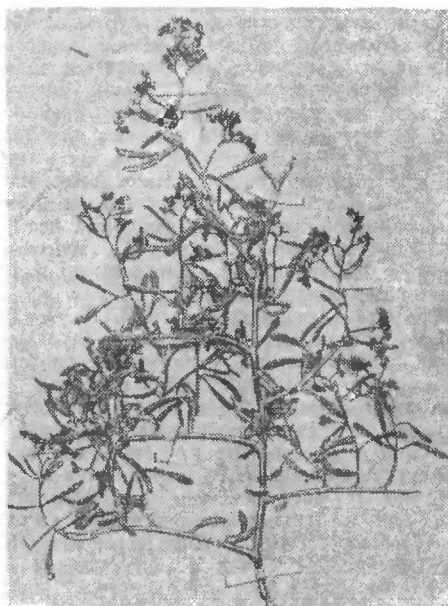
Следует очень приветствовать появление на свет весьма интересной работы талантливого энтомолога Ф. К. Лукьяновича (1939), который со своих позиций пересмотрел этот вопрос. Он изучил систематику и экологию видов рода *Rhaebus* Fisch.-Wald. — особых жучков зерновок, личинки которых проводят цикл своего развития в семенах нитрарии, взрослая же форма поедает лепестки и пылинки. Эти жучки в филогенетическом отношении оказались столь же своеобразны, как и сама нитрария. Они образуют весьма древнюю группу, обладающую общими чертами и с листоедами (*Chrysomelidae*), из которых они и развились как особая ветвь. Примечательно, что зерновки наиболее могут быть сближены с группой *Carpophaginae* листоедов, группой, наиболее распространённой в Австралии и Мадагаскаре, т. е. на древней территории Гондваны.

Этот автор считает, что жуки *Rhaebus* благодаря морфологическому своеобразию должны выделяться в особое семейство. Затем он отмечает большой морфологический консерватизм этого рода, наличие признаков, относящихся ещё к происхождению мезозойских этапов эволюции. Он присоединяется к мнению, что нитрария первоначально формировалась на морских побережьях Гондваны, но, конечно, энтомологическим материалом подтвердить это ему трудно. Он различает не-

сколько видов рода *Rhaebus*, паразитирующих на нитрарии, но все виды обитают только в азиатском отрезке ареала, от Каспийского моря приблизительно до Ордоса и Б. Хингана на востоке и от южной Сибири на север и до южных границ так называемых северных пустынь в Средней Азии и Алтынтага и Нань-Шаня в Китае. Отсюда Ф. К. Лукьянович делает вывод, что в северной и северо-восточной Азии лежит центр образования рода *Nitraria*, т. е. как бы солидаризируется с Е. П. Коровиным, но делает оговорку, что этот центр перманентно связан с мезозойским побережьем Тетиса, что уже по существу кардинально меняет всю концепцию. И таким образом он вполне присоединяется к двум основным положениям В. Л. Комарова о большой филогенетической древности нитрарии и как аборигена прибрежий Гондваны. Но, с другой стороны, считая перманентное развитие нитрарии в пустынях Центральной и Средней Азии, он так же, как и М. Г. Попов, не соглашается с миграцией этого рода с запада через арало-каспийскую равнину после усыхания Тетиса, т. е. со взглядом, который проводил В. Л. Комаров, на том основании, что североафриканская нитрария — *N. retusa* Forsk. является более древней по признакам. Факт присутствия этого вида в Африке, в котором, повидимому, не найдены жуки *Rhaebus*, не нашёл своего объяснения у этого автора; очевидно, нужно догадываться, что это более молодая миграционная ветвь, с чем, понятно, трудно согласиться. Что же касается австралийской нитрарии, то Ф. К. Лукьянович считает естественным её распространение на этом материке, как осколке Гондваны, где сосредоточены древнейшие филогенетические связи рода. Наконец, изучение распространения отдельных видов зерновок — *Rhaebus* — даёт указание на то, что, повидимому, вид *Nitraria Schoberi* L. является также сборным. Понятно, что Ф. К. Лукьянович и особенно Е. П. Коровин, учитывая их позиции, не пытались разрешать загадки отсутствия нитрарий в западной Гондване, Индии, Мадагаскаре, южной Африке. Загадка эта остаётся неразгаданной.

Виды рода *Nitraria* оказались интересными и с практической точки зрения, не только благодаря своим съедобным ягодам, но, как показали работы Отдела растительного сырья Ботанического института имени В. Л. Комарова Академии Наук СССР, в листьях их содержится значительное число алкалоидов и, кроме того, те же листья давали весьма прочный клей. Это послужило поводом для изучения отдельных видов нитрарий СССР и со стороны свойств их видов. Я. И. Лява, которому была поручена эта работа, установил (1939) вместе со мной новый литорально-каспийский вид *Nitraria Komarovii* Iljin et Lava sp. nov. (typus: Krasnovodsk, littora maris Caspii, 22 X 1900, leg. Freun). Этот изящный вид с узкими листьями, легко отличимый от других видов рода *Nitraria* (фиг. 1), исключительно связан с морским побережьем Каспия и особенно распространен в южной части. Я. И. Лява показал, что необходимо различать как особые виды *Nitraria sibirica*

Pall. более северный и собственно *N. Schoberi* L. (*N. caspica* Pall.), более южный. Оба они хорошо морфологически разграничены и отличаются не только своими плодами, но прекрасно могут различаться и по своему габитусу, отдельным вегетативным частям. Так же точно необходимо различать в качестве особого вида австралийский — *N. Billardieri* DC. Следовательно, к настоящему времени мы должны различать семь видов рода *Nitraria* L.,



Фиг. 1. *Nitraria Komarovii* Iljin et Lava

из которых 5: *N. Schoberi* L., *N. sibirica* Pall., *N. Komarovii* Iljin et Lava, *N. Reborowskii* Kom. и *N. Billardieri* DC. — образуют естественный ряд и обитают в более восточной части ареала рода в Азии и Австралии; в той же части находится и своеобразный вид *N. sphaerocarpa* Max., в северной Африке *N. retusa* Forsk. Возможно, что разъединение западной, африканской и восточной азиатско-австралийской части ареала нитрарий произошло ещё на материке Гондваны. Образование пустынь в Центральной Азии и усыхание Тетиса дали мощный толчок к дальнейшему видообразовательному процессу в этом роде. Что же касается отсутствия нитрарии в Индии и на Мадагаскаре, то причины могли быть не только исторические, но и современно-климатические. Мы не берёмся решать их здесь в этой статье. Здесь важно другое обстоятельство, а именно, что все новые работы не смогли поколебать основных положений В. Л. Комарова о том, что нитрария, являющаяся ныне довольно характерным видом в солончаковых пустынях Средней и Центральной Азии, так же как и в Австралии и в северной Африке, представляет собой филогенетически древний тип и, во-вторых, что формирование ныне пустынных видов этого рода связано с проис-

хождением их от изначально-литорального рода.

Таким образом, на нитрарии показана впервые большая древность ксерофитной флоры, достаточно доказанная вскоре А. Энглером (1910 и 1914). В русской литературе этот взгляд развит на многочисленных примерах А. Н. Криштофовичем, М. Г. Поповым, М. М. Ильиным. Напомним только замечательное пустынное растение калахари *Tumboa Bainesii* (*Welwitschia mirabilis*), чтобы понять, какой древний самостоятельный путь филогенетического развития прошла флора пустынь. Можно назвать менее видные и менее известные растения, из которых складываются целые пустынно-солончаковые ландшафты, например представители семейства маревых (*Chenopodiaceae*), не связанные вовсе никаким ошутимым родством с лесной флорой. Кроме того, доказано в настоящее время с геологической точки зрения, что пустыни существовали в мезозое и палеозое, иными словами, была возможность преемственного развития пустынной флоры с древнейших времён ещё до формирования семенных растений.

Итак, мы подчёркиваем, что В. Л. Комаров впервые указал на древние корни пустынной флоры, участвовавшей в сложении современных растительных ландшафтов пустынь.

Второе положение, выдвинутое на примере нитрарии, что виды равнинных, особенно солончаковых пустынь, могут быть выходцами из морских побережий, где первоначально происходило их формирование, прекрасно иллюстрируется на представителях семейства маревых (*Chenopodiaceae*). В своё время мне (1939) пришлось доказать, что флористический анализ ландшафтных растений обширных равнинных пустынь Средней Азии приводит к заключению, что первоначальным местом их формирования были литорали Тетиса. Спад вод последнего в послемолуценовое время дал возможность образования пустынно-солончаковых и других пустынных фитоценозов. Примеры: сарсазан (*Halocnemum strobilaceum* MB.), поташник (*Kalidium foliatum* Moq.) и др., встречающиеся по морскому побережью Средиземноморья и у нас в равнинных пустынях. Таким образом, нитрария как бы продолжила путь в развитии литоральной идеи в процессе формирования пустынной флоры. С этой точки зрения её можно считать как бы эмблемой литоралей во флоре пустынь. С годами маленький род нитрарии всё больше привлекает к себе внимание ботаников и будет привлекать и в будущем, так как далеко не все вопросы вокруг неё уже решены, тем более, что вопросы эти достаточно большого теоретического порядка. В. Л. Комаров сумел оценить значение этого рода ещё много лет тому назад.

Литература

- [1] В. Л. Комаров Введение к флорам Китая и Монголии. Тр. Бот. Сада, XXIX, 1, 1908. — [2] М. Г. Попов Основные черты истории развития флоры Средней Азии. Бюлл. Ср.-Аз. Гос. ун-в., № 15, 1927. — [3] Е. П. Коронин. Очерки по истории развития растительности Средней Азии. Бюлл. Ср.-Аз. Гос. ун-в.,

вып. 20, 1935. — [4] Ф. К. Лукьянович. Жуки рода *Rhaebus* F.-W. (*Coleoptera Bruchida*) и их связь с *Nitraria* (*Zygophyllaceae*). Юбил. сборник к 75-летию со дня рождения и 40-летию научн. деят. акад. В. Л. Комарова. 1939. — [5] Я. И. Лява. Род *Nitraria* L. на территории СССР (рукопись, 1939). — [6] A. Engler Ueber Herkunft, Alter und Verbreitung extremer xerothermer Pflanzen, 1914. — [7] М. М. Ильин К вопросу о происхождении пустынь Средней Азии. Сов. ботаника, 1937, 6.

Проф. М. М. Ильин

ЗООЛОГИЯ

АНЕМОТАКСИС У ДРОЗОФИЛ

Уже давно наблюдали, что дрозофилы (*Drosophila melanogaster*) иногда двигаются против воздушного потока [1]. Позднее было показано, что данную реакцию у этих насекомых можно видеть только тогда, когда воздух имеет запах. Поэтому эта реакция рассматривалась специалистами как ориентация на запах [2]. Однако дальнейшее изучение поведения дрозофил обнаружило [4], что последние реагируют на воздушное течение, свободное от какого-либо запаха.

Сравнивая различные виды этого рода, можно было установить, что среди них имеются виды, которые имеют явственный положительный анемотаксис, тогда как другие виды им не обладают. Так, например, *Dr. virilis*, *Dr. virilis americana*, *Dr. subobscura* и *Dr. funebris* очень точно поворачиваются в направлении к трубке, из которой вытекает воздух, и начинают двигаться против него до тех пор, пока они не будут им сдвинуты. *Dr. melanogaster* и *Dr. buskii*, с другой стороны, совершенно не реагируют на токи воздуха, а *Dr. pseudo-obscura* реагирует слабо.

Удаление крыльев или шупалец, а иногда тех и других вместе, не устраняет анемотаксиса у видов, владеющих им.

На основании этих опытов нельзя считать, как это делают некоторые зоопсихологи [3], что анемотаксис у дрозофил зависит от восприятия их телом деформаций, обусловленных ветром.

Тот факт, что два вида дрозофил, имеющих светлую окраску, не реагируют на ветер, а четыре тёмных вида реагируют, может служить указанием, что первые не подвергаются в их природной обстановке сильным воздушным течениям, тогда как другие попадают под их действие. Ветер же является фактором, увеличивающим испарение, а это обстоятельство находится в согласии с вновь полученными данными, из которых следует, что тёмная кутикула лучше защищает против высыхания, чем светлая [5].

Литература

- [1] W. Cole, Jnl. anim. behav., 7, 1917, 71. — [2] C. Flügg e, Z. vergl. Phys., 20, 1934, 463. — [3] Fraenkel a. Gunn. Orientation of animal. Oxford, 1940. — [4] H. Kalms, Nature, London, 150, 1942, 405. — [5] H. Kalms, ibid., 118, 1941, 428.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ДРЕВОТОЧЕЦ ЛИМНОРИЯ В БЕЛОМ МОРЕ

Limnoria lignorum (Rathke) является одним из вреднейших организмов моря вследствие того разрушительного действия, которое он оказывает на деревянные сооружения в портах и на деревянные суда.

Впервые лимнория была констатирована в 1908 г. К. М. Дерюгиным (1915) в Ковдском заливе. В 1912 г. И. Г. Заксом она отмечена уже в Пирью-губе Белого моря (Дерюгин, 1928). В настоящее время мы располагаем данными о том, что лимнория не только проникла в Белое море, но и успешно размножается там, создавая, следовательно, угрозу деревянным сооружениям.

В 1936 г. лимнория была вновь обнаружена в Ковдском заливе Кандалакшской губы сотрудниками Биологической станции Воронежского университета.

В 1939 г. нам удалось выяснить некоторые подробности размножения и расселения *Limnoria lignorum* в этом же заливе. Дно Ковдского залива засорено отбросами лесопильных заводов. Разносимые течением куски досок и реек и являются базой, на которой развиваются лимнории.

Для исследования использовались куски дерева, попадавшие при ловах в драгу и трал. Материал собирался в период от 7 VII по 3 VIII 1939 г. Удалось выяснить плотность заселения лимнориями дерева в Ковдском заливе. Она оказалась равной, примерно, одному экземпляру на 1 см² площади.

Максимальное количество яиц, находящихся в выводковой сумке лимнории, по данным Coker (1923), в Северной Каролине весной не превосходит 5—6 штук, позднее оно снижается до 1—2 яиц, а с понижением температуры до 14° откладывание яиц совсем прекращается. Сравнительно с этим размножение лимнорий в Ковдском заливе идёт значительно интенсивнее. Шесть яиц в сумке — это минимальное количество, наблюдавшееся за период исследования; наиболее часто встречалось 12—20 яиц или эмбрионов; иногда число их доходило до 26. Наибольшее обнаруженное количество самок с яйцами или эмбрионами так же, как и наибольшее количество последних, падает на начало августа. Начала и конца размножения мы не захватили. Судя по тому, что в пробе от 11 VII, кроме взрослых лимнорий, были молодые экземпляры размерами 1—1.5 мм, нужно думать, что оно началось раньше — в конце июня. С другой стороны, проба от 3 VIII дала нам большое количество самок с яйцами, почему возможно, что размножение продолжается в августе. То обстоятельство, что температура воды у дна на глубине 10—15 м ниже 14° (она равнялась в 1939 г. +8+10° C), не препятствует хорошему размножению лимнорий.

В условиях тепловодных морей с нормальной солёностью лимнории селятся, главным образом, в портовых сооружениях, сваях и других деревянных постройках, находящихся у границ отливов, где налицо хорошая аэрация. В Ковдском заливе прибрежные деревянные сооружения лимнорией не поражаются. Это установлено на основании

осмотра деревянных пристаней и тех искусственных берегов из реек, которые сооружают на островах лесопильные заводы. Лимнории встречались исключительно в кусках дерева, поднятых с глубины не менее 7—9 м. Этот факт стоит в непосредственной связи с тем обстоятельством, что поверхностные воды Ковдского залива опреснены выпадающей в него р. Ковдой. Солёность воды на поверхности 3—5‰. Но, как это наблюдается в наших северных морях в тех случаях, когда выпадающая в морской залив река обладает быстрым порожистым течением, пресная вода остаётся в поверхностных слоях, перемешивание происходит слабо и придонные слои сохраняют большую или меньшую солёность в зависимости от глубины и расстояния от устья реки. В Ковдском заливе даже под речной стрежей (т. е. под потоком пресной воды недалеко от устья) на глубине 9 м солёность около 17‰.

Таким образом, прибрежные деревянные сооружения в Ковдском заливе находятся в сильно опреснённом верхнем слое. Являясь формой более или менее стеногалинной, обитающей в водах с солёностью не ниже 16‰ (Miller, 1926), лимнория не поражает таких сооружений. Но сравнительно высокая солёность придонных слоёв воды позволяет ей поселяться в кусках дерева, разбросанных по дну залива, даже под речной стрежей.

В распределении *Limnoria* по дну залива можно отметить следующие особенности: лимнории встречаются часто в восточной части залива, особенно на внутреннем рейде. Они не встречались нам в западной части залива — в губах Старцевой и Горелой. В Старцевой губе мало деревянных отбросов, чем и можно объяснить отсутствие лимнорий. Что же касается Горелой губы, то последняя изобилует остатками свежего дерева (загнивающая древесина, по нашим наблюдениям, непригодна для лимнорий), и солёность воды там выше, чем в восточной части залива.

Несмотря на это, усиленные поиски досок, заражённых лимнориями, в Горелой губе не увенчались успехом. Нужно предположить, что расселение *Limnoria* идёт с внутреннего рейда, находящегося в восточной части залива и служащего всегда местом стоянки судов.

Итак, можно сказать, что *Limnoria lignorum* вполне акклиматизировалась в Ковдском заливе. Здесь они играют некоторую положительную роль вследствие того, что способствуют уничтожению остатков дерева, засоряющих дно залива. При этом для прибрежных деревянных сооружений, находящихся на небольшой глубине, и для деревянных судов, плавающих по поверхности, они не опасны. Но надо иметь в виду, что, во-первых, всякое новое деревянное сооружение в заливе, построенное на большой глубине, подвергнется опасности разрушения лимнорией и, во-вторых, что Ковдский залив является, таким образом, резерватом этих вредителей, могущих отсюда проникнуть в другие районы Белого моря, где, при наличии большей солёности, они могут нанести значительный ущерб.

Литература

К. М. Дерюгин. Фауна Кольского залива и условия её существования. 1915. — К. М. Дерюгин. Фауна Белого моря и условия её существования. Исследование морей СССР, вып. 7—8, 1928. — R. Coker. Breeding habits of Limnoria at Beaufort. J. Elisha Mitchell Soc., 39, 1923. — R. C. Miller. Ecological relations of marine Woodboring organisms in San Francisco Bay. Ecology, 7, 1926. — Рессель и Ионг. Жизнь моря.

В. И. Бухалова и А. П. Дмитриев.

ЗИМНИЕ ГНЁЗДА СЕРЫХ ПОЛЁВОК КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ ЗВЕРЬКОВ

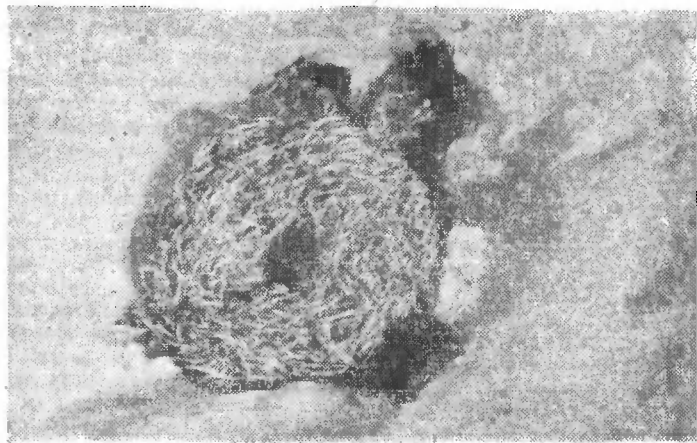
Общеизвестен вред, причиняемый мелкими грызунами-полёвками и мышами хозяйству человека. В годы, когда численность зверьков поднимается до катастрофических размеров, мелкие грызуны уничтожают значительную часть урожая сельскохозяйственных культур. Мыши и полёвки служат распространителями и переносчиками ряда серьёзных болезней: чумы, туляремии, дизентерии, различных тифов, пироплазмозов, и являются носителями клещей и т. д. С другой стороны, грызуны — один из объектов пищи ценных пушных зверей: лисиц, песцов, хорьков, норок, куниц, горностая, колонка и др. Изменение их численности обычно определяет собой изменение численности хищников. Громадна и ещё недостаточно выяснена роль грызунов в биоценозах, где они обычно занимают ведущие по численности и значимости места. Несомненна роль грызунов и в почвообразовательных процессах и в формировании растительных сообществ. Все эти обстоятельства определили то пристальное внимание, которое уделяется изучению биоэкологии грызунов. Однако до сих пор у нас ещё крайне слабо разработаны вопросы изменений численности грызунов и причины этого явления, что стоит в тесной связи с недоработанностью методов учёта этой группы животных.

Прекрасный способ учёта, предложенный Н. Б. Бируля (1933), требует квалифицирован-

ного труда. Учёты, разработанные и применяемые З. С. Родионовым (1924), С. И. Оболенским (1931), О. Н. Бочарниковым (1934), Б. Ю. Фалькенштейн (1934), Ю. М. Ралль (1936) и другими, имеют общий недостаток: они очень трудоёмки, и вследствие этого применение их на больших участках затруднено. Учёты путём раскладки стандартных приманок, предложенные S. A. Graham (1929), и кольцевания зверьков, предложенные В. В. Равеским и Н. И. Калабуховым (1934), дают не всегда достоверные результаты, несмотря на громоздкость.

С этой точки зрения подмеченная нами зависимость между количеством зимних гнёзд обыкновенных серых полёвок (*Microtus arvalis* Pall.) и численностью зверьков заслуживает внимания и дальнейшего изучения. Оно должно происходить в разных географических пунктах широкого ареала серых полёвок, охватывающего почти всю Европейскую часть Союза, кроме Крайнего Севера. Это тем более важно, что серые полёвки в популяции мелких грызунов «открытых» станций занимают ведущее место. Учёты, проведенные нами в 1938 г. в пойме р. Камы в открытых лугах, полях и выгонах, дают следующие цифры: на 2240 сутко-ловушек «Него» (давилок) поймано 164 зверька (на 100 с/ловушек 7.2) из них: серых полёвок (*Microtus*) 149 шт. — 90.2%, полевых мышей (*Apodemus agrarius* Pall.) 10 шт. — 6.1%, лесных мышей (*A. sylvaticus* L.) 3 шт. — 1.8%, рыжих полёвок (*Evotomys*) 1 шт. — 0.6%, мышей-малюток (*Micromys minutus* Pall.) 1 шт. — 0.6%; при этом следует отметить, что по нашим данным для Татарской АССР резкие подъёмы численности мелких грызунов в открытых станциях происходят за счёт размножения серых полёвок (*Microtus arvalis*), а в лесных станциях — преимущественно за счёт размножения рыжих полёвок (*Evotomys glareolus* Schr.).

Эти обстоятельства показывают, что прогнозирование массового размножения грызунов и планирование ряда профилактических мероприятий возможно производить по установлению численности ведущих видов, а не всей популяции мелких грызунов.



Фиг. 1. Гнездо серой полёвки среди тающего снега.

При экскурсиях весной часто обращают на себя внимание почти шаровидные гнёзда серых полёвок, лежащие на поверхности земли. Эти гнёзда, сплетённые из травы, особенно рельефно выделяются в период таяния снега и в начале весны до развития сомкнутого травяного покрова (фиг. 1).

В течение трёх весенних сезонов нами проводился учёт зимних гнёзд серых полёвок. В произвольно избранном направлении, пересекающем весь комплекс открытых стадий, свойственных средней полосе Европейской части Союза (озимые и яровые поля, пар, залежи, выгон, открытые луга, полянки и дороги), избиралась учётная лента шириною в 20 м, на которой подсчитывались все встреченные гнёзда, причём каждое вскрывалось и осматривалось. Нахождение шерсти серых полёвок в гнезде отмечалось особо. Последнее указывает на деятельность мелких хищников, преимущественно ласки (*Mistela nivalis* L.) и горностая (*M. erminea* Pall.), в массе поедающих

серых полёвок. Полученные данные по этому вопросу при систематическом сборе их могут иметь самостоятельный интерес.

При учётах записывалась длина пересекаемой стадии в шагах и количество обнаруженных там гнёзд. Учёты проводились лучше вдвоём. Один, наметив какой-либо ориентир (отдельно стоящее дерево, куст, стог и т. п.), идёт по прямой, отсчитывая шаги и отмечая пересекаемые учётной лентой стадии. Второй подсчитывает гнёзда и осматривает их, сообщая результаты для занесения в записную книжку. Для того, чтобы ширина учётной полосы была всё время постоянной, учётчики связаны шнуром длиной в 20 м. Длина учётного маршрута не должна быть меньше 3—5 км, т. е. 6—10 га.

Все имеющиеся в нашем распоряжении учётные совмещены с результатами отловов зверьков ловушками «Неро» и встречаемостью серых полёвок в пище лисиц сведены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

Время производства учётов	Место	Длина учётно- го маршрута (в м)	Количество гнёзд серых полёвок на га							о/о гнёзд, где найден шерсть полёвок	% встречаемости серых полёвок в пище лисицы	Количество серых полёвок, пойман- ных на 100 с/ло- вушек
			Озимь	Яровое	Рожь (жи- вое)	Пар	Залежи и выгоны	Луга	Всего			
Начало мая 1938 г.	Пойма Камы, Алексеевский р-н	2600	0.8	10.8	4.3	0.3	4.9	1.6	4.0	12.5	38.6	8.2
Начало мая 1941 г. Конец ап- реля 1943 г.	Юдин- ский р-н Юдин- ский р-н	2300	1.4	6.3	0.7	0.3	11.1	—	3.2	6.1	—	6.4
		6260	2.3	19.2	9.2	1.0	10.5	1.0	7.3	2.7	78.6	14.0
		11160	1.5	12.1	4.7	0.5	8.8	0.9	4.8	6.0	53.0	7.5

Как видно из таблицы, наибольшее количество зимних гнёзд серых полёвок обнаружено в 1943 г. Это вполне согласуется с данными учётов ловушками (давилками) и встречаемостью полёвок в пище лисиц. Весною 1938 г. численность серых полёвок была низка. На 100 с/ловушек поймано всего 8.2 зверька. Таким образом, согласно нашему, хотя и небольшому, материалу, процент встречаемости серых полёвок в пище лисицы согласуется с относительными запасами зверьков. Это интересное положение необходимо проверить на материале за большее количество лет.

Наиболее охотно устраивает серая полёвка зимние гнёзда на яровых полях, выгонах и залежах. Это подтверждается данными за все три года. На яровых полях встречено 42% гнёзд серых полёвок, на залежах и выгонах 31% и только 27% в других стадиях.

Таким образом, наши данные указывают на связь между численностью серых полёвок и количеством их зимних гнёзд. Последнее даёт возможность рекомендовать, для выяснения заражённости серой полёвкой сельскохозяйственных угодий, весенний учёт зимних гнёзд. Чрезвычайно простая и доступная для широкого круга лиц методика учёта позволяет надеяться, что он найдёт себе широкое применение среди работников сельского хозяйства: агрономов, заведующих хатами-лабораториями, бригадиров-полеводов и натуралистов-исследователей. Учёт не требует ни специального оборудования, ни больших затрат времени. Он вполне может проводиться параллельно с другими работами. Широкое проведение учётов позволит ежегодно собирать массовый материал и уточнить причины, вызывающие изменение численности серых полёвок, и продвинуть вперёд изучение их экологии.

Наряду с положительными моментами, предлагаемый способ учёта может иметь один серьёзный недостаток. Наши, правда немногочисленные, данные показывают, что процент полёвок, устраивающих зимние гнёзда на поверхности почвы, не всегда постоянен и зависит, повидимому, от глубины снегового покрова и сроков его наступления. При глубоком снеге встречается больше поверхностных гнёзд. Это положение должно быть уточнено при накоплении массовых материалов по учёту зимних гнёзд серых полёвок параллельно с учётом, предложенным Бируля, — путём подсчёта нор на учётных площадках с последующей раскопкой их и отловом всех зверьков. Но даже в том случае, если будет подтверждено выдвинутое нами предположение о непостоянстве процента серых полёвок, устраивающих свои гнёзда на поверхности почвы в разные по экологической обстановке годы, большое количество гнёзд при учётах будет с несомненностью говорить о значительной численности зверьков. Малоснежная зима, даже при высокой численности серых полёвок осенью, губительно сказывается на сохранности поголовья. Зверьки гибнут от промерзания почвы, заиживания ходов и от хищников. При неглубоком снеговом покрове полёвки делают большие переходы по поверхности снега и гибнут, как показывает наше наблюдение и тщательные исследования С. Варшавского (1937), в громадных количествах от хищных птиц и зверей. В некоторые годы процент гибели серых полёвок даже при небольших перехо-

дах по поверхности снега достигает 35, причём этот процент при увеличении длины пути значительно возрастает. Так, по данным Варшавского, зверьки при передвижениях дальше 500 м гибнут в 63% случаев.

Суммируя изложенное, мы считаем возможным в Татарской АССР и в сопредельных с ней республиках и областях выяснение относительных запасов серых полёвок производить по весеннему учёту их зимних гнёзд.

Л и т е р а т у р а

- [1] О. Н. Бочарников. Руководство по учёту мышевидных грызунов. Изд. Сект. службы учёта ОБВ, М., 1934. — [2] Н. Б. Бируля. Новый метод учёта нор сусликов и мышевидных грызунов. На защиту соц. урожая, № 7, 1933. — [3] С. Варшавский. Закономерности сезонных передвижений мышевидных грызунов. Зоол. журн., 1937, т. XVI, вып. 2. — [4] S. A. Graham. The larch sawfly as an indicator of mouse abundance. Jnl. of mammol., 10, № 3, 1929. — [5] С. И. Оболенский. Учёт грызунов в СССР. Тр. по защите раст., т. 4, вып. 1, 1931. — [6] В. В. Раевский. Количественный учёт млекопитающих методом кольцевания. Зоол. журн., 1934, т. XII, вып. 1. — [7] Ю. Ралль. Некоторые методы экологического учёта грызунов. Вопросы эколог. и биоценолог., вып. 3, 1936. — [8] З. С. Родионов. Биология общественной полёвки и опыты борьбы с нею в Закавказье. Л., 1934.

В. А. Попов.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ТЕОРИЯ СВЕТА И РАБОТА ЛАБОРАТОРИИ ИМ. МАКСВЕЛЛА ПРИ МОСКОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (1919—1944)

Член - корр. АН СССР В. К. АРКАДЬЕВ

Несмотря на возникновение в XX в. новых теоретических концепций, произведших революцию в нашем мировоззрении и выдвинувших ряд совершенно новых проблем, до сих пор теория электромагнитного поля Максвелла, как и механика Ньютона, лежит в основе естествознания, и до сих пор не исчерпаемы вытекающие из неё выводы. По этим, давно намеченным путям и теперь открывают новые явления и законы и не перестают находить новые оригинальные методы наблюдения и средства использования сил природы. Лабораторий им. Максвелла Московского государственного университета в этой области имеет свои достижения.

Основной тезис теории Максвелла, опубликованной им в 1865 г., утверждает, что в пространстве могут распространяться электромагнитные возмущения и что скорость их распространения равна скорости света. Рядом работ ставилось целью выяснить, насколько верен вытекающий отсюда вывод Максвелла, что свет — это электромагнитные волны.

Герц на опыте получил предсказанные Максвеллом электромагнитные волны и обнаружил их сходство с волнами света. Дальнейшие работы ставили целью доказать, что световые и инфракрасные лучи — это тоже электромагнитные волны. После ряда крупных шагов, сделанных в этом направлении Лоджем, Риги и Лебедевым с одной стороны и Рубенсом с другой, окончательно срастало эти две области электромагнитного спектра излучение массового излучателя Глаголевой-Аркадьевой [1].

Монохроматизация лучей массового излучателя производится при помощи ступенчатых решёток и при помощи проволочных решёток Герца. Теория действия излучателя, разработанная Глаголевой-Аркадьевой, позволяет установить, что излучают как отдельные частицы смеси опилок с маслом, так и пары частиц, а также цепочки частиц, образующиеся при пробивании смеси искрой [2]. Излучать ультрагерцевы волны может не только смесь опилок с маслом, но и смесь

опилок с густой массой, обминаемой роликами, а также опилки, поддерживаемые струей газа внутри конической трубки.

Лаборатория ставит своей задачей исследовать электромагнитные свойства вещества в широком диапазоне частот от ультрагерцевых волн до колебаний инфранизкой частоты.

Возникновение этой задачи восходит к давним попыткам проверки теории Максвелла на оптических свойствах тел.

По Максвеллу, $n^2 = \epsilon$, т. е. квадрат коэффициента преломления и диэлектрика должен равняться его электрической проницаемости. На деле этот закон редко оправдывался; так, у воды для света $n^2 = 1.77$, а $\epsilon = 81$.

Далее из теории Максвелла следовало, что ферромагнитные металлы (железо, железо и др., должны значительно слабее отражать лучи, чем немагнитные металлы той же электропроводности γ , например платина, латунь или свинец. В действительности никель и сталь отражают инфракрасные лучи так, как если бы их магнитная проницаемость μ равнялась единице, а не десяткам и сотням, как это наблюдается обычно при магнитных измерениях. Таким образом, оказалось, что электрическая проницаемость воды и магнитная проницаемость железа в оптических колебаниях много меньше, чем в медленно меняющихся или постоянных полях.

Разъяснению первой (электрической) аномалии еще в XIX в. были посвящены многочисленные работы по дисперсии и абсорбции света. Это учение объясняет, почему $n^2 < \epsilon$ и, таким образом, устраняет основанное на этом возражение против теории Максвелла.

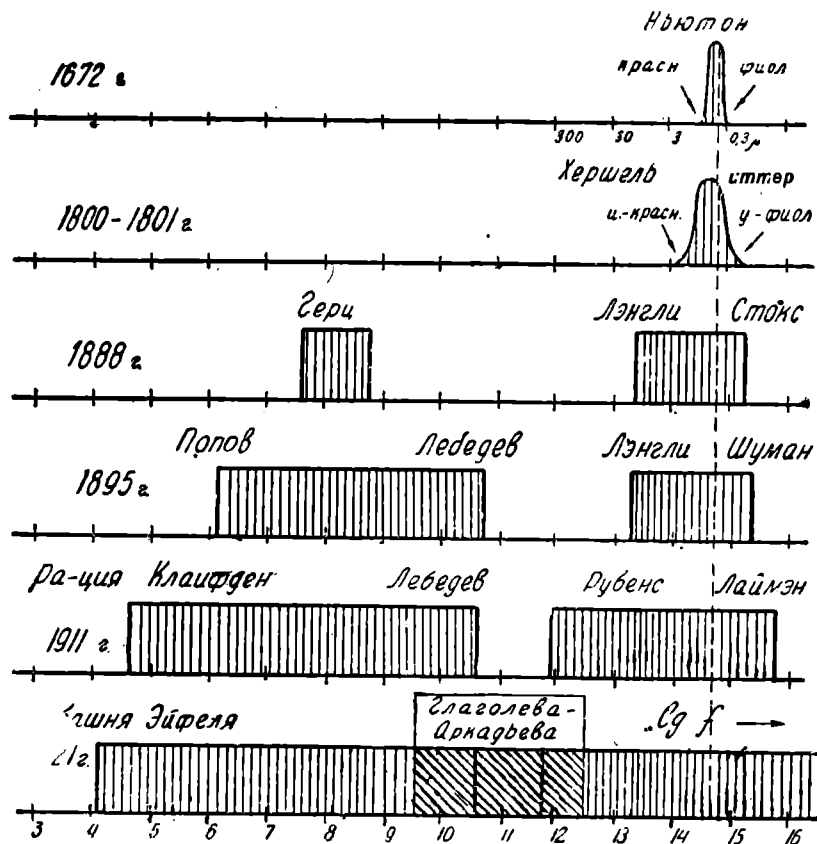
Из наших опытов 1912 г. следовало, что μ железа и никеля уменьшается, падая от своих больших значений до единицы уже в герцевых волнах, именно при уменьшении длины волн от 72.3 до 1.3 см. Таким образом, и вторая (магнитная) аномалия не противоречит учению о тождестве природы электрических и световых волн. Возникшая в этой связи теория электромагнитного поля в ферромагнитном металле (1913) учитывала соб-

ственные периоды колебаний магнитных диполей, которыми она объясняла явления магнитной дисперсии, т. е. уменьшение μ при уменьшении длины волны [4]. Несколько позже появившаяся теория движения электрических диполей в диэлектриках предсказывала, что ϵ воды должна снижаться тоже в волнах около 1 см длины (Дебай).

Теория электромагнитного поля в ферромагнитных металлах привела к введению в уравнения Максвелла магнитной проводи-

мости: комплексной магнитной проницаемости $\mu = i2T\rho$. Этот приём вскоре сделался общеупотребительным у физиков и электротехников.

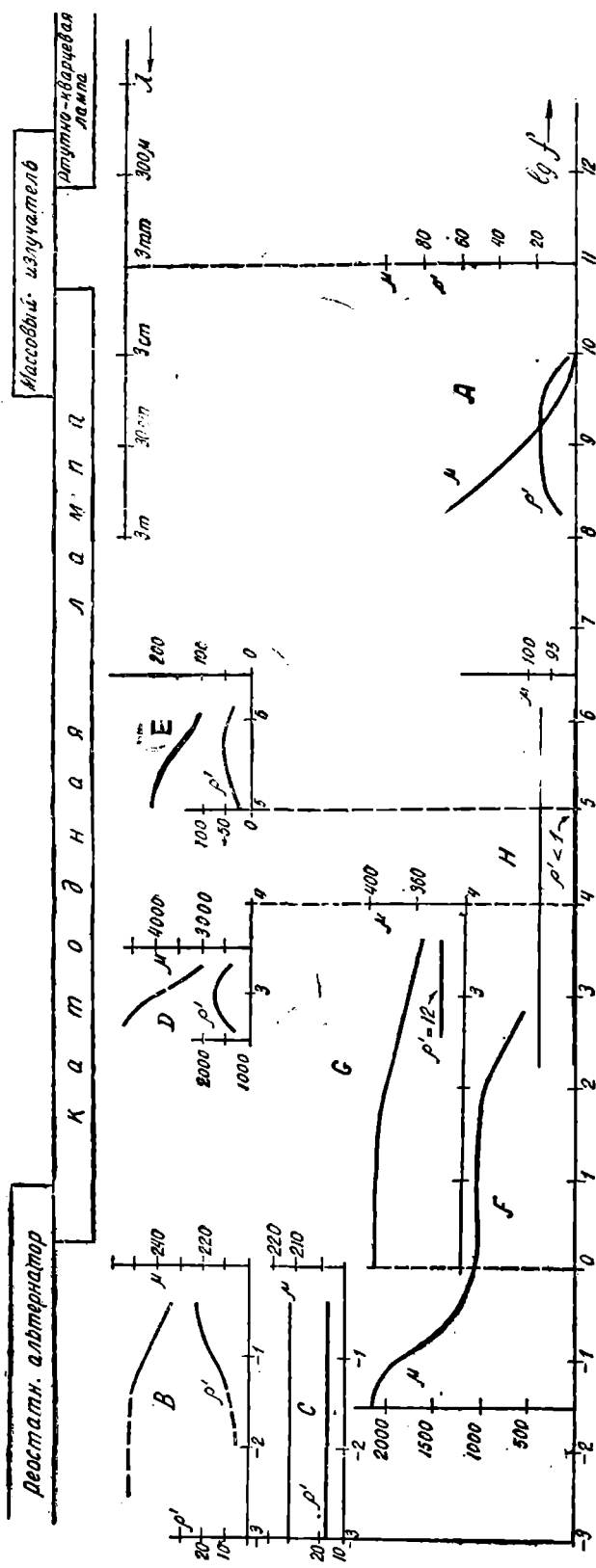
Вещество в этой расширенной теории Максвелла в синусоидальных полях характеризуется уже не тремя, а четырьмя коэффициентами — ϵ , γ , μ и ρ . Примером такого вещества могут служить современные магнитные диэлектрики (сируфер, феррокарт и т. п.), если они обладают заметными электропровод-



Фиг. 1. К открытию источника ультрагерцевых волн.

В 1672 г. Ньютон разложил белый свет в спектр. Позже в спектре были открыты невидимые лучи. В 1800 г. Фр. Гершель открыл инфракрасные лучи, лежащие перед красным концом спектра. В 1801 г. Риттер открыл ультрафиолетовые, лежащие за фиолетовым концом. Длину в одной отдельной лучей спектра белого света в 1802 г. вычислил Юнг. В дальнейшем учёные раздвигали границы спектра, находя все более короткие волны за его фиолетовым концом и более длинные волны перед красным концом спектра, т. е. получая все более длинные инфракрасные или "тепловые" волны. В 1888 г. Герц открыл электромагнитные волны; они имели длину от 10 м до 60 см. По теории Максвелла световые волны — это очень короткие электромагнитные волны. Поэтому волны Герца можно было рассматривать как очень длинные световые и представить их на одной спектральной скале перед инфракрасными волнами. Так возник гипотетический общий спектр электромагнитных волн; на нём вначале были заняты два небольших участка или острова: один остров — световые волны с примыкающими ультрафиолетовыми и тепловыми, другой остров — далеко от них отстоящие герцевы волны. С годами эти участки расширялись, края постепенно сближались друг с другом. Электромагнитный спектр в то же время постепенно терял свой гипоте-

тический характер, так как единство природы световых и герцевых волн делалось всё более вероятным. В 1895 г. остров Герца имел следующие размеры. Наиболее длинные электромагнитные волны наблюдал Попов, принимая их на своём первом в мире радиоприемнике. На диаграмме указан вероятный предел, рассчитанный по размерам наиболее длинной антенны Попова. Наиболее короткие электрические волны в 1895 г. получал Лебедев; они имели длину в несколько миллиметров. Это был крупный шаг в сторону инфракрасных волн. Навстречу по шкале волн шёл Рубенс, получивший в 1897 г. тепловые волны в 60 μ , т. е. 0.06 мм длины. Эта граница неизменно передвигалась: в 1910 г. Рубенс получил волны в 110 μ и в 1911 г. в 343 μ , т. е. в $\frac{1}{3}$ мм, лебедевски же предел в течение 27 лет оставался непревзойденным. В 1922 г. открытие нового источника волн — массового излучателя Глаголевой-Аркадьевой — сразу сдвинуло оба предела, приведя их к соприкосновению. Этот источник даёт излучение в широком диапазоне длин волн, от нескольких сантиметров до десятой доли миллиметра. Излучение массового излучателя с избытком перекрывает весь пробел в спектре и является мостом, перекинутым между волнами, которые генерируются приборами, как радиоволны, и волнами, которые испускаются молекулами и атомами [1, 2, 3].



Фиг. 2. Магнитные спектры.

Проницаемость железа и никеля обращается в единицу в области сантиметровых и миллиметровых волн (спектр А. Аркадьев [4, 9]). Для исследования магнитных свойств в ещё более коротких волнах, переходящих в тепловые, в лаборатории был изобретен массовый излучатель Глатолева-Аркадьева [1]. Он даёт волны именно тех частот, в которых, повидному, лежат тонкая полос магнитной дисперсии, рентгенова* область магнитной спектроскопии, где от магнитных свойств остаются только следы (см. правую сторону рисунка). Для исследования в области инфранизких частот служат резонансный частотный генератор, являющийся наиболее медленно меняющейся поля (см. левую сторону рисунка). В этой области зависимость магнитных свойств от частоты магнитного поля исследовал Лаврентьев. Только в одном из исследованных им образцов железа (провода 4 мм диаметром) он нашёл ступень магнитной проницаемости и холм теплоты гистерезиса ρ' (спектр В). Другие образцы не обнаруживали ступени μ , обладая независимыми от частоты проницаемостью и гистерезисом (спектр С). Значительное снижение μ и высокую кривую ρ' даёт пермаллой в звуковых частотах (спектр D). Жесть толщиной 0,165 мм (Велецкая и Гойтаников) и железо, исследованное Вильсоном в радиочастотах (спектр E). Жесть толщиной 0,0641 мм. Спектральный анализ кристаллов Велецкой. Карбонильное железо (жесть, толщиной 0,3 мм) обладает двумя ступенями спада (спектр F) кристаллы Хермана, анализ Велецкой). Кремнистая сталь (жесть 0,5 мм, 4% Si) имеет непрерывный спектр μ и ρ' (спектр G) так же, как и твёрдое железо (спектр H) (лента для обмотки кабеля — ширина 16 мм, толщина 0,187 мм). От дальнейших работ надо ждать полных данных, относящихся к определенным сортам магнитных материалов, исследованных на всём интервале между крайними пределами дисперсии, т. е. от инфранизких частот до ультрафиолетовых волн.

ностью и магнитным гистерезисом. Такую среду называют бикомплексной.

Лаборатория им. Максвелла Физического факультета Московского гос. университета (до 1931 г. Московская магнитная лаборатория) получила новое наименование по решению публичного собрания её сотрудников в связи со столетием со дня рождения Максвелла. Действительно, работы лаборатории со дня её основания шли не только в области магнетодинамики, но по широком направлению развития и применения теории Максвелла в смысле получения предсказанных им волн разного периода и по изучению распространения этих волн в веществе. В лаборатории создано общее учение о пассивных спектрах, т. е. о спектрах поглощения, отражения, преломления, проницаемости, проводимости бикомплексных веществ для разных длин волн, от инфранизких частот до X-лучей. Сочетание уравнений Максвелла с законами движения Ньютона даёт возможность получить общие уравнения, представляющие схему поведения веществ на всей шкале электромагнитных колебаний. В частности, из нашей теории получаются выражения коэффициента преломления и рентгеновых лучей. Эти же выражения в случае ферромагнетиков дают формулы проницаемости μ в интервале ультра-герцевых и тепловых волн. Здесь проницаемость ещё никем не определялась, и эти формулы ещё подлежат опытной проверке. В этой области можно говорить о «рентгеновой» области в магнитных спектрах: это та область частот, где от магнитных свойств остаются лишь малые следы, подобно тому как в области рентгеновых лучей остаются ничтожные следы электрической проницаемости $\epsilon = 1$.

Разработанная нами схема охватывает все виды реального вещества от ионосферы и газов до битуа и чугуна. Работа представляет собою одно из широких обобщений наших физических знаний о поведении тел природы. Она может быть интерпретирована, как математическое описание спектральной картины мира.

Для тел разной формы из бикомплексного материала лабораторией был решен ряд расчётных задач о распространении в этих телах переменных электрического тока и магнитного потока. Эта старая задача о скин-эффекте, в проволоке и пластинке из металла с γ и μ давно решённая Рэлеем и Томсоном, в лаборатории изучалась для магнитного металла, характеризующегося тремя коэффициентами — γ , μ и ρ . Присутствие ρ сильно усложняет формулы, почему лабораторией был указан ряд приёмов, значительно облегчающих расчёты [4]. Они дали возможность обработать много экспериментальных данных о намагничивании, как полученных в лаборатории, так и опубликованных в литературе [6] другими исследователями.

Полученные таким образом кривые в значительной степени являются следствием магнитной вязкости, наблюдавшейся Юингом

и Рэлеем в 80-х годах. Влияние этой вязкости на магнитные спектры, т. е. на зависимость магнитной проницаемости от частоты, было выяснено в 1931—1938 гг. на основании теории пассивных спектров [7, 8].

Дальнейшим изучением этих вопросов в Германии занимался Р. Бекер с сотрудниками. В Голландии Гортер с сотрудниками распространил на свойства парамагнитных тел формулы, полученные Максвелловой лабораторией для ферромагнетиков. В ферромагнетиках магнитную вязкость Аркадьев (1935) объяснил возникновением токов Фуко в микрокристаллах металла, а также конечной скоростью распространения в них импульса перемангнитивания [9]. Бекер, исходя из этой теории, пытался дать (1938) более полную картину зависимости магнитных свойств от частоты перемен магнитного поля.

Многие работы Лаборатории им. Максвелла были посвящены теоретическому и экспериментальному изучению электромагнитного поля в ферромагнитных металлах при его аperiodических изменениях [10], главным образом, когда поле мгновенно возникает или мгновенно исчезает. Новую область в этом направлении в Лаборатории им. Максвелла открыли работы А. Н. Тихонова, впервые наметившие пути к изучению магнитной вязкости в присутствии токов Фуко при аperiodических изменениях поля.

Ещё в прошлом веке параллелизм свойств волн Герца и световых был вскрыт достаточно глубоко: для тех и других видов излучения имеют силу одни и те же законы распространения лучей, их отражения и т. п. Однако для световых волн и отчасти для инфракрасных существовала методика спонтанной регистрации их в виде фотографии, а для герцевых волн соответствующего аналога не было. Лаборатория им. Максвелла предложила такой метод и назвала его стигмографией [11]. Впоследствии лабораторией были разработаны особые экраны [12], светящиеся под действием сантиметровых герцевых волн. Они позволяют производить просвечивание диэлектриков или полупроводников, непрозрачных для света, так же, как это давно делается при помощи рентгеновых лучей.

Л и т е р а т у р а

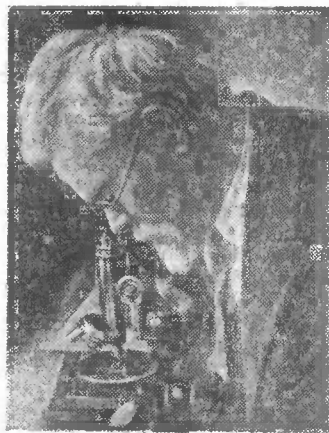
- [1] Труды ГЭЭИ (ныне ВЭИ), № 2, М., 1924. Т. I. Б. тез. пров., 23, 1924, 113; Nature, 113, 1924, 640. — [2] ДАН, 1934, III, 415. — [3] ДАН, 40, 1933, 8. — [4] Труды ГЭЭИ, № 4, 1924; ЖРФО, 56, 1925, 194; Phil. Mag., 50, 1925, 157; Природа, 1940, № 10. — [5] Phys. Zs. Sov. U., 3, 1933, 1; Zs. f. Phys., 74, 1932, 396; ДАН, 32, 1941, 181; Зс. 1943, 14. — [6] ЖЭТФ, 13, 1943, 324. — [7] Zs. f. Phys., 72, 1931, 116, 125. — [8] ЖЭТФ, 5, 1935, 322; 6, 1936, 845. — [9] ДАН, 1935, II, 204. — [10] ЖЭТФ, 7, 1937, 131, 138. — [11] ДАН, 1934, III, 412; I, 1936, 277; ЖЭТФ, 7, 1937, 87. — [12] ДАН, 28, 1940, 316. — [13] В. К. Аркадьев. Электромагнитные процессы в металлах. Ч. II. М., 1936. — [14] ДАН, 45, 1944, 15.

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

К 70-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И 45-ЛЕТИЮ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАД. Б. А. КЕЛЛЕРА

Выдающийся советский ботаник — эколог и фитоценолог — акад. Борис Александрович Келлер родился 16 августа (по старому стилю) 1874 г. в С.-Петербурге. Детство и юные годы Б. А. Келлера прошли на Волге, главным образом в Вольске и Саратове. Среднюю школу, гимназию в Саратове, окончил в 1892 г. В том же году поступил на первый курс медицинского факультета Московского университета. Здесь он встретился с известным русским ботаником проф. И. Н. Горжанкиным, под влиянием которого и окончательно определилось стремление Б. А. Келлера заняться научной работой в области ботаники. В связи с этим, в 1894 г. Б. А. Келлер со второго курса медицинского факультета перешёл на первый курс физико-математического. Однако вскоре Б. А. пришлось прервать учёбу, так как Б. А. за участие в студенческих общественно-политических организациях, враждебно настроенных к царскому правительству, был исключён из университета и выслан из Москвы без права въезда в университетские города. Только в 1898 г. он снова получил возможность продолжать своё высшее образование в Казанском университете, куда Б. А. вступил опять на первый курс физико-математического факультета. Казанский университет, как известно, был тогда в России одним из основных центров научно-исследовательской работы в области естествознания и, в частности, ботаники. Ещё с конца 80-х годов прошлого века в Казани зародилась казанская школа в области ботанической географии и геоботаники. Основателем этой школы явился С. И. Коржинский. Во времена учёбы Б. А. в Казанском университете главой этой школы был известный русский ботаник А. Я. Гордягин, оказавший очень большое влияние на развитие Б. А., как учёного. Ещё будучи студентом, Б. А. вёл исследовательскую работу, получая помощь в этом отношении от университетского Казанского общества естествоиспытателей природы, сыгравшего очень большую роль в изучении природы Поволжья и Урала.¹ В 1899 г. Б. А., получив небольшую денежную субсидию от этого общества, совершил поездку

по Саратовскому уезду, где проводил ботанико-географические исследования. В результате этой поездки появилась в 1900 г. первая научная работа Б. А. Келлера «Предварительный отчёт о ботанических исследованиях в Саратовском уезде», напечатанная в Протоколах заседаний указанного общества.



Акад. Б. А. КЕЛЛЕР.

В 1902 г. Б. А. окончил Казанский университет и тогда же был оставлен ассистентом у проф. А. Я. Гордягина. В 1909 г. весной закончил сдачу экзаменов на степень магистра ботаники в бывш. Юрьеве (теперь Тарту) у проф. Н. И. Кузнецова, выдающегося систематика и ботанико-географа. С 1910 г. начал чтение лекций по ботанике в качестве самостоятельного преподавателя Казанского университета.

В 1913 г., по приглашению директора только что основанного Воронежского сельскохозяйственного института, проф. (позже акад.) К. Д. Глинка, занял там кафедру ботаники и взялся за организацию ботанических учреждений при этом институте. Б. А. со своими сотрудниками организовал здесь хорошо оборудованный кабинет, а при нём большой гербарий (флоры б. Воронежской губ., общий и лихенологический). Теперь всё это, видимо, уничтожено немецкими захватчиками. Кроме того, при институте была организована Опыт-

¹ Особая, очень важная и интересная тема — роль университетских обществ естествоиспытателей в познании природы России.

ная ботаническая станция, получившая позже имя Б. А. Келлера. На этой станции были развёрнуты работы по изучению экологии и биологии местных диких и интродуцируемых растений. Кроме Воронежского сельскохозяйственного института, Б. А. Келлер работал также в Воронежском государственном университете профессором медицинского и физико-математического факультетов.

В Воронеже Б. А. проработал около 20 лет. В 1931 г. Б. А. Келлер был избран действительным членом Академии Наук СССР, а в 1935 г. и Академии с.-х. наук им. Ленина. В 1931 г. он был избран на пост директора Ботанического института (БИН) Академии Наук СССР, который возник в результате слияния Главного ботанического сада и Ботанического музея АН СССР. Одновременно он состоял директором Почвенного института АН СССР. На посту директора БИН'а он пробыл до 1936 г.; эти годы он жил в Ленинграде. С 1936 г. он переехал в Москву, где занял пост директора основанного им Московского ботанического сада АН СССР. В последние годы он был избран АН СССР руководителем Туркменского филиала АН СССР. Б. А. Келлер — член ВКП(б) с 1930 г.

Как уже указано выше, Б. А. начал свои полевые геоботанические исследования в Саратовской губ. с 1899 г. С тех пор он сам или совместно со своими учениками посещает почти ежегодно с исследовательскими целями Нижнее и отчасти Среднее Поволжье. В результате исследований этих территорий им опубликован целый ряд геоботанических и экологических работ, среди которых почётное место занимает его (совместное с почвоведом проф. Н. А. Димо) классическое исследование «В области полупустыни» (1907). В этой работе Б. А. впервые изложил свой метод экологических рядов в исследовании растительности, установил понятия о «комплексах растительности» и о «группах» растений различных по своей экологии, но входящих в состав одного и того же фитоценоза,¹ разработал «эколого-морфологический» метод в познании мелких таксономических единиц и, наконец, дал точные определения геоботанических понятий — степь, полупустыня и пустыня.

В 1908 г. Б. А. Келлер в составе экспедиции Переселенческого управления совершил поездку в Зайсанский уезд Семипалатинской обл. В результате этой поездки появилась работа «Ботанико-географические исследования в Зайсанском уезде Семипалатинской обл.» (1912).

В 1909 и 1910 гг. им были совершены в составе экспедиций того же Переселенческого управления поездки в горный Алтай, в 1909 г. в Бийский уезд, а в 1910 г. в Змеингорский уезд Томской губ. Результатом полевых исследований этих двух лет явился труд «По долинам и горам Алтая. Ботанико-географические исследования» (том I, 1914).

Эти работы Б. А. Келлера резко выделяются

среди ботанических исследований почвенно-ботанических экспедиций Переселенческого управления, носивших, в большинстве случаев, описательный характер, своей вдумчивостью и глубиной экологического анализа растительных группировок (фитоценозов).

В этих работах, как и в более ранней «В области полупустыни», Б. А. Келлер широко использует при изучении в поле растительных группировок метод «пробных площадок», который в то время почти никем не применялся. В настоящий момент этот метод является общепринятым. Что же касается мастерского экологического анализа изученных фитоценозов, то в этом отношении цитированные работы Б. А. Келлера попрежнему могут служить образцом и для современных геоботаников, которые очень часто ограничиваются только описанием растительных группировок и не пытаются их анализировать.

После переезда в Воронеж Б. А. ряд лет посвящает исследованию растительности Воронежской губ., сначала по поручению Воронежского губернского земства, а затем независимо от последнего. В результате этих исследований явился ряд работ — «Растительность Воронежской губ.» (1921) и др.

Неоднократно возвращался Б. А. Келлер к Нижнему Поволжью (1927, 1928, 1932, 1933). Уже будучи академиком, он руководил большой Нижневолжской комплексной экспедицией Академии Наук СССР (1932). Результаты ботанических работ этой экспедиции опубликованы в сборнике под редакцией Б. А. «Растительность Каспийской низменности между реками Волгой и Уралом» (1936).

В 1936 г. он снова посетил Алтай как руководитель Алтайской сельскохозяйственной экспедиции. Работы этой экспедиции опубликованы в сборнике «Сельское хозяйство Рудного Алтая» (1940), который вышел под редакцией Б. А.

В 1925 г. Б. А. принял участие в международной ботанико-географической экскурсии в Швеции и Норвегии.

Б. А. является одним из первых в России организаторов полустационарных эколого-геоботанических исследований с целью более глубокого выяснения отношений между растением и средой. Для решения этих вопросов им были организованы подвижные лаборатории: в 1912 и 1913 гг. в Сарепте, в 1915 г. в черноземных степях, в 1916 г. в Голодной степи и т. д.

Значение работ Б. А. Келлера в области геоботаники (фитоценологии) и экологии растений очень велико.

Выше уже было упомянуто о том новом, что внёс Б. А. в общую геоботанику. Остановимся теперь кратко на его работах в области изучения растительности степей и пустынь. Основными его трудами в этом отношении являются следующие: «В области полупустыни», о которой уже упоминалось выше; «К вопросу классификации русских степей» (1916), — в этой работе Б. А. дал прекрасный анализ вопроса о геоботанической типологии степей; «Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь»

¹ Позже Б. А. Келлер назвал эти группы растений «общезитиями» (1923), а Г. Гамс (1918) — «синузиями».

(I, 1923; II, 1926), — в первой части этой работы он подвёл итоги своим исследованиям растительности степей, полупустынь и пустынь, во второй части опубликовал очень интересные наблюдения над низшими растениями на зональных почвах и столбчатых солонцах полупустыни; «Степи Центрально-чернозёмной области» (1931), — большая коллективная работа, выполненная под руководством Б. А. его многочисленными учениками, при его непосредственном участии (ряд разделов в этой работе написан Б. А.). Кроме того, Б. А. опубликовал в СССР (1923) и в зарубежных изданиях (1926, 1927, 1928, 1930) специальные серии фототипов со своих превосходных фототипов растительного покрова степей, полупустынь и пустынь.

Б. А. Келлеру принадлежит также обзор растительности Европейской части СССР, опубликованный на английском языке в Кембридже (1927).

В этих многочисленных своих работах Б. А. дал геоботаническую типологию степей и пустынь, основанную на ботанических признаках, чем его типология выгодно отличается от многих других попыток геоботанической классификации пустынь, базирующихся на признаках субстрата. Б. А. так формулировал свои принципы типологии фитоценозов (1916): «На первое место должны быть выдвинуты отличия в социальном строе (структуре. — Е. А.) и экологическом характере соответствующих типов растительности по главным, наиболее важным элементам». К сожалению, эти совершенно правильные указания Б. А. Келлера забываются некоторыми современными геоботаниками, и в нашей литературе продолжают бытовать такие вообще не-ботанические категории, как глинистые, песчаные, солончаковые пустыни и пр. Б. А. точно определил понятие полупустыни, как промежуточного типа растительности между степями (с господством травянистых ксерофитных растений, главным образом дерновинных злаков) и пустынями (с господством ксерофитных полукустарничков). Однако некоторые среднеазиатские и кавказские геоботаники продолжают придавать полупустыне крайне широкое и неопределённое значение, невзирая на то, что Б. А. Келлер еще в 1907 г. дал точное определение этому понятию.

Изучая степи и пустыни, Б. А. Келлер обратил внимание на необходимость пристального изучения экологии близких видов растений, в частности ковылей и полыней, для целей решения многих фитоценологических вопросов, в частности для типологии степей и пустынь.

Но, конечно, основное достоинство геоботанических работ Б. А. Келлера — это их экологичность. В своей краткой автобиографии (1931) Б. А. рассказывает, как однажды в его студенческие годы на вопрос проф. И. Н. Горожанкина, чем в области ботаники он хотел бы специально заняться, он ответил, что его больше всего интересует выяснение отношений между растениями и окружающей средой. И действительно, в его работах познание среды и фитоценозов

органически увязано. Приводимые им данные о почвах и фитоклимате служат для объяснения состава, структуры, ритмов развития тех или иных фитоценозов. И обратно, Б. А. всегда подчёркивал значение растительности как прекрасного индикатора почв и вообще условий среды и как мощного фактора почвообразования.¹

Естественно, что Б. А. Келлер скоро обратился к изучению экологии отдельных растений, главным образом степных и пустынных. Им опубликовано большое количество работ, посвящённых экологической анатомии и физиологии ксерофитов и особенно галофитов.

Основное значение среди его экологических работ имеют следующие: «Об осмотической силе клеточного сока у растений в связи с характером почв» (1913, 1914), «Экология растений в её отношениях к генетике и селекции» (1920), «Опыты и некоторые общие выводы по экологии солончакового растения *Salicornia herbacea* L.» (1921, работа эта представляет очень интересный опыт эколого-физиологической монографии вида), «Растение как живая машина» (1922), содержащая результаты сравнительно-анатомических и сравнительно-физиологических исследований различных в эколого-фитоценологическом отношении видов двух родов — *Asperula* и *Galium*, «Проблемы ботанического изучения пустынь и засоленных почв» (1928), ряд статей по вопросам изучения длины жилок, транспирации и накопления солей у галофитов, опубликованных в «Трудах Ботанической опытной станции им. проф. Б. А. Келлера» (I, 1929), «Динамическая экология» (1935), и итоговая статья «Явления крайней солеустойчивости у высших растений в дикой природе и проблема приспособления» (1940) и многие другие. Несколько важных работ обобщающего характера на эти же темы опубликовано Б. А. за границей (1926, 1932). Особенно большое значение из зарубежных работ Б. А. имеет большая работа Б. А. о методах изучения экологии степных и пустынных растений (1932). В последнее время Б. А. Келлер вместе со своими учениками и сотрудниками опубликовал несколько коллективных работ по экологии растений (1933, 1934, 1936); в том числе эфемеров-однолетних и летних однолетних полупустынь (1934) и растений советских субтропиков (1936). В 1940 г. вышел под редакцией Б. А. сборник «Растение и среда» (I-й том «Трудов» руководимой им Лаборатории эволюционной экологии растений при Московском ботаническом саду АН СССР), в котором помещены и работы самого Б. А. по общим вопросам экологии растений. Наконец, большое значение имеет одна из последних работ Б. А. «Растительность засоленных почв СССР» («Раститель-

¹ О геоботанических работах Б. А. Келлера имеется специальная статья В. В. Алексина «Б. А. Келлер как фитоценолог и степовед», опубликованная в юбилейном сборнике «Двадцать пять лет научно-педагогической и общественной деятельности Б. А. Келлера» (Воронеж, 1931).

ность СССР», II, 1940), подводящая итоги его многолетним исследованиям растительных группировок засоленных почв и экологии галофитов.

Б. А. Келлер наметил четыре «стадии», или фазы, в проведении экологических исследований (1926). Первая стадия заключается в широкой ориентировке в природе с целью выяснения наиболее важных вопросов и наиболее подходящих объектов для дальнейших экологических исследований. Вторая стадия включает выбор типичного фитоценоза, относящегося к намеченной для углублённого исследования ассоциации, и полустационарное или даже стационарное изучение этого фитоценоза и среды (развитие фитоценоза в течение вегетационного периода, влажность, содержание солей и распределение корневых систем в почве, осмотическое давление в растениях в их естественной обстановке и т. д.). В течение третьей стадии проводится изучение анатомо-морфологических признаков в связи с условиями существования типичных растений, входящих в избранную выше ассоциацию. И, наконец, четвёртая стадия заключается в монографическом экспериментальном эколого-физиологическом изучении избранных растений. Естественно, что при окончательном анализе должны быть приняты во внимание как наблюдения в природе, так и результаты эксперимента.

Нет сомнений, что только такой путь исследования может разрешить экологическую проблему взаимоотношений того или иного вида со средой, как она дана в природе.

В своих экологических работах Б. А. Келлер неоднократно подчеркивал, что особенности формы и строения растений, с одной стороны, и среды, — с другой, надо брать во взаимной связи. Затем он указывал, что особенно много для экологии растений даёт сравнение между собой строения и физиологии видов, достаточно резко различных экологически, но в то же время возможно более близких друг к другу по систематическому положению¹. «Но особенно важно, после упомянутого сравнительного, морфологического и анатомического изучения типов... растений, стать на путь сравнительной физиологии и попытаться установить физиологическую цену различных экологических признаков в форме и структуре растений» (1922).¹ Б. А. Келлер и его сотрудники провели такую сравнительно-анатомическую и физиологическую работу над рядом видов *Galium*, *Asperula*, *Veronica* и др. (1922, 1926 и другие работы).

Подобное углублённое экологическое изучение часто приводит к тому, что у изучаемого растения оказываются экологические признаки, которые по шаблонным представлениям не совместимы у одного и того же растения. Вообще на основании исследований Б. А. оказалось, что обычные представления о ксерофитах и галофитах являются мало удовлетворительными и часто необоснованными.

В последнее время Б. А. часто выдвигает совершенно правильную мысль о том, «что

старую в значительной степени статическую экологию мы должны заменить новой динамической, притом динамической в двойном смысле. Во-первых, экология должна быть самым тесным образом связана с эволюцией — с эволюционным процессом в его различных путях и формах. Во-вторых, отношения растений и среды необходимо брать в их постоянном движении — изменении» (1940).

Б. А. в своих исследованиях особенно много сделал для изучения водного «хозяйства» ксерофитов и галофитов и отношения их к засолению. Особенно подробно (в природе и экспериментально) в этом отношении им были изучены такие галофиты, как *Salicornia herbacea*, *Frankenia pulverulenta*, *Obione verrucifera* и др. Подробно изучалась им анатомия следующих галофитов и галоксерофитов: *Nanophyton erinaceum*, *Camphorosma monspeliacum*, видов *Anabasis* и т. д.

Одним из общих выводов Б. А. из его многолетних исследований над солеустойчивыми растениями является следующий: «Значительное засоление почвы, которое приносит гибель множеству других растений, для мясистых солянок из сем. лебедовых (*Chenopodiaceae*) является необходимым условием сильного, здорового развития и большей жизнестойкости» (1940). В этом факте Б. А. видит подтверждение мысли К. А. Тимирязева: «Растение обращает в свою пользу враждебные ему силы природы».

К сожалению, отсутствие места не даёт возможности остановиться более подробно на этих интереснейших исследованиях.

Такая широкая трактовка вопросов экологии растений уже давно поставила перед Б. А. проблему закономерностей эволюционного процесса. К этой проблеме Б. А. подошёл так же, как эколог. Первые высказывания по этому вопросу были им опубликованы ещё в 1907 г. С тех пор (особенно с 1920—1921 гг.) он неоднократно указывал на то, что «внешние условия в процессе эволюции имеют не только отбирающее, но и преобразующее действие» (1921). Согласно Б. А., «наследственные изменения часто происходят в том же направлении, что и модификации...». В связи с этим «необходимо планомерное изучение законов и путей модифицирования растений» (1921). Такого же воззрения по этим вопросам Б. А. придерживается и в настоящий момент. Так, в статье «Растение и среда» (1940) он пишет: «Основу эволюции составляют: а) наследственные и ненаследственные изменения, тесно взаимосвязанные и возникающие закономерно под воздействием среды в индивидуальном развитии растений, которое само вытекает из предшествующей эволюционной истории; б) естественный отбор». О последнем он говорит: «Отбор шёл в значительной степени не на „мёртвые“ неподвижные (каковых в действительности не существует) признаки, а на динамичность растительного организма, на его способность к перестройке в известном соответствии с изменением среды».

В последнее время Б. А. проводил большую работу по изучению формообразующего воздействия внешних условий. Объектом для

¹ Курсив акад. Б. А. Келлера.

этих исследований ему послужили однолетники — эфемеры наших пустынь.

Геоботанические и экологические работы Б. А. Келлера давно принесли ему заслуженную известность среди русских и зарубежных исследователей. Многие его работы стали классическими («В области полупустынь», исследование над *Salicornia*, и др.).

Необходимо ещё упомянуть о том, что исследования Б. А. и его сотрудницы А. Ф. Карельской (1926) обнаружили в столбчатых солонцах, в полосе мощного чернозёма обилие поглотителя свободного азота — азотобактера.

Б. А. Келлер стремится сочетать постановку теоретических проблем с перспективами их практического использования. Так, ещё в его работе 1912 г. «Ботанико-географические исследования в Зайсанском у. Семипалатинской обл.» мы находим особые разделы: «Определитель... естественных угодий и растительных формаций Кальджирской долины» и «Оценка естественных угодий края с сельскохозяйственной точки зрения», — задача которых, по словам Б. А., «помочь местным работникам по переселенческому и агрономическому делу ориентироваться в природе в естественных угодиях и растительных формациях». Ничего подобного в других ботанических работах, изданных Переселенческим управлением, нет.

В своих работах Б. А. часто указывал на значение геоботанических и экологических исследований для сельскохозяйственного освоения полупустынь и пустынь. В частности, им подчёркивается значение изучения экологии ксерофитов и особенно галофитов для наметки путей селекционной работы по созданию засухо- и солеустойчивых культурных растений.

Особенно много в этом отношении сделано Б. А. после 1917 г. Им опубликован ряд ра-

бот и статей по сорнякам, по сельскохозяйственному опытному делу и т. д.

Огромную работу провёл Б. А., в бытность свою профессором Воронежского сельскохозяйственного института, по созданию кадров советских агрономов. Также главным образом в Воронеже им была создана школа учеников-ботаников, многие из которых уже занимают ответственные посты в различных вузах и научно-исследовательских институтах. В последние годы Б. А. вёл широкую просветительную работу среди колхозного актива, читая лекции по ботанике и другим разделам естествознания. Им напечатаны: большое количество популярных книжек по разным вопросам естествознания и краеведения, рассчитанных на массового читателя и школьников, и курс ботаники, также рассчитанный на широкого читателя, выдержавший несколько изданий. Б. А. является редактором Большой советской энциклопедии по разделу ботаники и членом редколлегии нашего журнала.

Б. А. много времени уделял и уделяет общественной работе. После Октябрьской революции он принимал постоянное участие в разнообразных формах советского строительства. Он был одним из организаторов ВАРНИТСО, сыгравшего большую роль в вовлечении советской интеллигенции в работу по социалистическому строительству, был членом Государственного учёного совета, с основания Воронежской области состоит членом облисполкома, в настоящий момент является членом Московского городского Совета и т. д.

Борис Александрович продолжает и сейчас интенсивно работать по избранной им тематике. Пожелаем ему здоровья и бодрости на долгие годы работы на пользу нашей отечественной науке.

Проф. Е. М. Лавренко

К 60-ЛЕТИЮ АКАД. Е. Н. ПАВЛОВСКОГО

В марте 1944 г. исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет научной деятельности лауреата Сталинской премии, заслуженного деятеля науки, академика, профессора-орденоносца, генерал-лейтенанта медицинской службы Евгения Никаноровича Павловского.

Имя юбиляра, широко известное и за границей, пользуется особой популярностью и уважением в Советском Союзе, так как Е. Н. Павловский беззаветно служит своей Родине и своему народу на научном поприще. В лице Е. Н. мы имеем и глубоко чтим подлинного представителя передовой науки Сталинской эпохи.

В небольшой журнальной статье невозможно, конечно, даже коротко охарактеризовать всю многогранную и кипучую деятельность Е. Н. как учёного, общественного деятеля и педагога, и мы отметим только некоторые, наиболее замечательные её сторо-

ны, имея в виду, главным образом, его работы последних лет.

Для Е. Н., как основоположника школы советских паразитологов, особенно характерна глубокая, органическая увязка вопросов теории и практики. Его теоретические обобщения всегда опираются на солидный фактический фундамент, добытый трудами как самого Е. Н., так и его многочисленных учеников и сотрудников. Они в то же время служат отправной точкой для разработки целого ряда практических мероприятий, на деле доказывающих свою эффективность. Столь широкая постановка паразитологических проблем возможна только на основе применения того комплексного метода исследования, который так характерен для школы акад. Павловского. Работа зоолога и паразитолога тесно переплетается здесь с работой эпидемиолога, микробиолога, фармаколога и клинициста, образуя единое,

стройное целое. В чисто методическом отношении в работах Е. Н. должно быть отмечено блестящее сочетание исследований в природных условиях, осуществляемых в многочисленных, ежегодно организуемых под его непосредственным руководством и с его участием, экспедициях, охвативших значительную часть СССР, а в последние годы вышедших и за его пределы (Иран, Ирак), с постановкой эксперимента в лаборатории.

В высшей степени типичен для Е. Н. также широкий общепаразитологический подход к разрабатываемым медицинским проблемам. Трактовка паразитизма как экологического явления — характерная особенность Е. Н. как паразитолога. С этим связан и глубокий учёт географического фактора в паразитологии, приведший Е. Н. к представлению о необходимости создания краевой паразитологии, основы которой впервые заложены его трудами. Если к сказанному ещё добавить огромное значение работ Е. Н. и его сотрудников специально для окраинных нацреспублик, на базе которых была выполнена значительная часть из них, а также тесную их связь с запросами военно-санитарной службы Красной Армии (в рядах которой юбиляр состоит с первого дня её организации), то его роль как ведущего паразитолога нашей страны станет для нас очевидной.

Огромная работа Е. Н. по паразитологическому обследованию окраин Советского Союза дала возможность ввести в санитарное обслуживание Красной Армии в этих районах ряд существенных нововведений, способствующих успешной борьбе со многими мало известными, но опасными заболеваниями. Его заслуги в деле укрепления народного здравоохранения и, специально, медицинского обслуживания Красной Армии отмечены награждением его орденом Красной Звезды. В январе текущего года за свою высокоплодотворную деятельность на посту председателя Президиума Таджикской базы Академии Наук СССР Е. Н. награждён орденом Трудового Красного Знамени, а в марте, в связи с 60-летием со дня рождения — орденом Ленина.

Говоря о работах, проделанных Е. Н. и

его школой в последние годы, необходимо, прежде всего, выделить целый ряд исследований, посвящённых проблеме переносчиков возбудителей заболеваний. Изучение с этой точки зрения таких болезней, как клещевой возвратный тиф, клещевые лихорадки, туляремия, весенне-летний энцефалит, пендинская язва и др., дало возможность во многом раскрыть механизм заболевания ими человека, а также наметить пути профилактики и борьбы с ними.

Работы Е. Н. убедительно показали всё огромное значение паразитологической диагностики, применение которой позволило дифференцировать целый ряд «сборных» болезней на ряд «новых» заболеваний. Так, было установлено наличие в пределах СССР «новой» болезни клещевого возвратного тифа, причём удалось с несомненностью доказать, что переносчиком её являются несколько видов клещей, носителей спирохеты, возбудителя данного заболевания. Сочетание полевых работ с экспериментальными исследованиями, имевшими целью изучить биологию соответствующих клещей и установить механизм передачи спирохеты по ходу превращения клеща, вскрыло всю картину происхождения очагов клещевого возвратного тифа и показало, каковы те биогенотические

связи, которые обуславливают их постоянство. Оказалось, что последнее связано с циркуляцией спирохет от грызуна к грызуну (или другому способному заразиться животному), причём подлинным «резервуаром» спирохет является клещ-переносчик. Человек, попадая в подобный очаг, подвергается укусам клещей и заболевает.

Особой известностью пользуются работы Е. Н. и его сотрудников над проблемой весенне-летнего энцефалита — недавно описанной болезни, вызываемой соответствующим вирусом. Исследования Е. Н. над этим вопросом, давшие ему высокое звание лауреата Сталинской премии первой степени, наглядно выявили роль клещей в передаче этого тяжёлого заболевания. Было доказано, что в природной обстановке часто встречаются клещи, заражённые вирусом, идиотичным вирусу энцефалита человека. Было



Акад. Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ.

установлено, какие именно виды клещей могут являться переносчиками болезни. И, наконец, была подробно изучена циркуляция вируса в организме самого клеща. Все эти данные в их совокупности показали исключительно важную роль клещей как переносчиков заболеваний с весьма различной этиологией. Они же, а также ряд других работ Е. Н., на которых мы не можем здесь останавливаться, дали ему возможность создать теорию природной очаговости тех болезней, распространение которых осуществляется теми или иными переносчиками соответствующих возбудителей и которые были названы Е. Н. трансмиссивными заболеваниями. Согласно этой теории, некоторые трансмиссивные болезни являются своеобразными зоонозами, т. е. болезнями, поражающими как человека, так и некоторых животных, возникшими и издавна существующими в природе вне всякой зависимости от человека. Однако последний, попадая в природный очаг данной болезни, естественно становится его «жертвой» и заболевает. Основные типы природных очагов паразитарных, бактериальных и вирусных болезней в настоящее время уже достаточно полно охарактеризованы работами Е. Н. Установление природной очаговости таких болезней, как клещевой рекуррент, некоторых форм клещевого сыпного тифа, весенне-летнего энцефалита, а также туляремии и некоторых других, является огромной заслугой Е. Н. и его сотрудников. Нетрудно понять, насколько большое практическое значение для советского здравоохранения, наряду со значительным теоретическим интересом, имеют все эти данные. Совершенно очевидно, что ликвидация таких очагов возможна только на основе предварительного анализа биологической стороны этих явлений. Существенной вехой на этом пути и является теория природной очаговости трансмиссивных болезней.

Блестящее развитие в последние годы работы Е. Н. получили на территории дружественного нам Ирана (а частично и Ирака). С декабря 1941 г. по апрель 1943 г. под его руководством и с его участием сюда были проведены три больших экспедиции, общей продолжительностью 7 месяцев. Экспедиции покрыли около 18 000 км маршрута и, в сущности говоря, охватили эпидемиолого-паразитологическими исследованиями почти весь Иран, за исключением только некоторых, весьма удалённых его уголков. В настоящее время обработка основных материалов, собранных этими экспедициями, уже закончена. Иранские экспедиции Е. Н., представляющие собой опыт весьма широкого и всестороннего изучения Ирана, естественно уделяли особое внимание вопросам эпидемиологического состояния страны, в частности, эпидемиологии трансмиссивных болезней Ирана и их переносчикам (клещи, москиты, комары). Изучение некоторых эндемичных для Ирана заболеваний дало возможность выявить ряд особенностей Ирана в этом отношении в различных его районах и наметить основные пути профилактики и борьбы с данными заболеваниями,

уже показавшие свою высокую эффективность. Работы Е. Н. в Иране были весьма положительно оценены в иранской прессе как существенная веха на пути его культурного сближения с Советским Союзом. Е. Н. был избран почетным членом Иранской Академии Наук. Эта сторона деятельности Е. Н. была соответствующим образом отмечена и в СССР (передовая «Известий» от 28 I 1943).

Неутомимая работа Е. Н. как учёного неразрывно сочетается с его кипучей деятельностью по созданию кадров советских паразитологов. В руководимых им научных коллективах (ЗИН АН, Таджикская база АН, Отдел паразитологии ВИЭМ им. А. М. Горького, Кафедра общей биологии и паразитологии Военно-медицинской академии КА им. С. М. Кирова) успешно работает целый ряд его учеников, многие из которых уже стали крупными самостоятельными исследователями. Ученики Е. Н. разбросаны по всему СССР. Особенно большое значение, учитывая то внимание, которое уделяет Е. Н. паразитологическим исследованиям в окраинных нацреспубликах, имеет постоянная тесная его связь с периферийными учреждениями и отдельными работниками. Последние всегда находят в его лице высокоавторитетного руководителя и консультанта. Необходимо также отметить, что с 1921 г. по настоящее время Е. Н. возглавляет Кафедру общей биологии и паразитологии в Военно-медицинской академии КА им. С. М. Кирова.

За эти годы через стены кафедры прошло огромное количество слушателей и врачей. Кроме оригинально построенного Е. Н. курса общей биологии, кафедра ведёт также курс паразитологии, созданный Е. Н., читающим его здесь с 1919 г. Благодаря настойчивости и энергии Е. Н., убедительно доказавшего на деле целесообразность преподавания паразитологии в медицинских вузах, паразитология введена теперь в учебные планы мединститутов, а в шести из них (в Закавказских республиках и республиках Средней Азии) организованы даже специальные кафедры паразитологии и паразитарных болезней. Свой опыт исследователя и педагога Е. Н. успешно отразил в ряде составленных им учебных пособий. Такие его руководства, как «Курс паразитологии человека с учением о переносчиках инфекций и инвазий», как изданный под его редакцией коллективный труд «Практикум медицинской паразитологии» и др., служат не только учебниками в буквальном смысле этого слова, но и являются настольными книгами для каждого паразитолога. Роль Е. Н. как организатора научной работы отчетливо выявляется и в его деятельности как председателя Паразитологического общества (с 1929 г.) и президента Всероссийского Энтомологического общества (с 1938 г.). Е. Н. состоит также членом учёных медицинских советов Наркомздрав СССР и при Начальнике Главного военно-санитарного управления Красной Армии.

Всех, близко знающих Е. Н. и имеющих

удовольствие работать под его руководством, всегда особенно поражает, как характернейшая его черта, умение передать своим сотрудникам тот энтузиазм, тот неиссякаемый запас энергии, который присущ ему самому. Для Е. Н. работа не отделима от его личной жизни. И все, кто так или иначе соприкасается с ним, понимают, что иначе и быть не может, ибо Е. Н. — подлинный учёный страны социализма. Но для того, чтобы эта его особенность должным образом воспринималась его сотрудниками, чтобы они старались подражать ему в этом отношении, необходимы также те высокие качества человека, которыми столь щедро наделён Е. Н. Всегда внимательный к нуж-

дам и интересам своих учеников, заботливо вникающий во все волнующие их вопросы, Е. Н. неизменно пользуется среди них не только глубоким уважением, но и искренней любовью.

Академик Е. Н. Павловский находится сейчас в самом расцвете своей научной, общественной и педагогической деятельности. Им сделано много, очень много. Но можно быть твёрдо уверенным, что в дальнейшем мы можем ждать от него ещё новых крупных вкладов в науку, направленных, как и всё созданное им до сих пор, к единой цели: процветанию своей горячо им любимой Родины.

Проф. В. И. Полянский.

25 ЛЕТ ПОВОЛЖСКОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. А. М. ГОРЬКОГО

М. Д. ДАНИЛОВ

25 ноября 1918 г. при Казанском государственном университете им. В. И. Ленина решением коллегий Отдела высших учебных заведений Наркомпроса РСФСР был открыт Лесной факультет, на базе которого и развивалась высшая лесная школа Поволжья, являющаяся подлинным детищем Великого Октября.

В 1922 г. на базе Лесного факультета университета и Сельскохозяйственного факультета Казанского политехнического института был открыт Казанский институт сельского хозяйства и лесоводства. Институт начал быстро развиваться: материальная база его систематически обогащалась, развернулась учебная и научно-исследовательская работа, институт начал издавать свой научный орган.

В 1929 г. Лесной факультет Казанского института сельского хозяйства и лесоводства был преобразован в Факультет лесного хозяйства с отделениями: Лесохозяйственным и Лесного водного транспорта.

В 1930 г., по решению Госплана СССР и приказу ВСНХ, на базе Факультета лесного хозяйства был организован Казанский лесотехнический институт.

В период деятельности в Казани институт организовал хорошо оборудованные лаборатории и кабинеты, создал фундаментальную библиотеку и имел три учебно-опытных лесничества.

В 1932 г. был осуществлён перевод института в столицу Марийской АССР, г. Йошкар-Ола, с наименованием его Поволжским лесотехническим институтом, которому в 1933 г. присвоено имя великого пролетарского писателя Максима Горького.

Благодаря помощи областных партийных и советских организаций и дружной работе основного коллектива научных работников, институт стал в г. Йошкар-Ола постепенно крепнуть и развиваться и в результате офор-

мился во втуз с факультетами: Лесохозяйственным и Механизации лесозаготовок и транспорта леса. Были построены: учебные здания, общежитие студентов и дома для научных работников и служащих, значительно расширены и обогащены лаборатории и кабинеты, библиотека довела книжный фонд до 75 тысяч томов. Институт укомплектовался высококвалифицированными научными работниками и, располагая всем необходимым для подготовки высококвалифицированных инженеров лесного хозяйства и механизации лесозаготовок и транспорта, превратился во втуз всесоюзного значения, занимая в течение ряда последних лет одно из первых мест среди лесотехнических институтов системы Наркомлеса СССР.

Постановлением Совета Народных Комиссаров Союза ССР от 25 марта 1943 г. Поволжский лесотехнический институт им. А. М. Горького из ведения Наркомлеса СССР передан Главснаблесу при Совнаркоме СССР, при одновременной реорганизации в трёхфакультетный втуз с открытием нового Инженерно-экономического факультета.

Ленинско-Сталинская партия уделяла всегда огромное внимание делу развития передовой науки и техники, делу подготовки кадров, способных строить наше хозяйство на основе новейших достижений науки и техники, кадров, способных неустанно совершенствовать технику и производство, двигать вперед науку и технику.

Вооружая советскую интеллигенцию передовой научной революционной марксистско-ленинской теорией, воспитывая нашу советскую молодежь на героических примерах истории большевистской партии, героического прошлого русского народа, наша партия неустанно ковала кадры для Красной Армии, промышленности, сельского хозяйства, медицины, кадры, преданные нашей Родине, проникнутые чувством патриотизма; воспи-

тивала кадры, которые не боятся трудностей и способны разрешать сложные производственно-технические и организационные вопросы в самых трудных условиях.

В деле подготовки этих кадров большую роль играла советская высшая школа, развивающаяся под заботливым руководством Партии и Правительства.

Большая работа проведена и Поволжским лесотехническим институтом им. А. М. Горького за 25 лет своего существования как в деле подготовки высококвалифицированных кадров инженеров лесного хозяйства и промышленности, так и в освоении и развитии лесной промышленности. За период своей деятельности институт подготовил более 2000 инженеров, многие из которых выдвинулись на руководящую работу на производстве, многие посвятили себя научной деятельности и удостоены учёных степеней и званий. Из бывших питомцев института учёную степень доктора и кандидата наук имеют 45 человек.

Наряду с педагогической деятельностью, коллектив научных работников института проделал большую научную и производственно-техническую работу; им организовано более 20 экспедиций в лесных районах среднего Поволжья, прилегающих областях и республиках и в других местах Советского Союза.

Из числа проведенных экспедиций следует отметить: 1) по обследованию гарей Удмуртской республики в 1927 г.; 2) по обследованию рубок в еловых лесах Татарской АССР в 1928 г.; 3) по обследованию возобновления дубрав в Чувашской АССР в 1930—1931 гг.; 4) по исследованию старых культур дуба в Чувашской АССР; 5) по освоению лесных массивов Октябрьского, Тельманского и Шереметьевского районов Татарской АССР, проведенная в 1937—1938 гг.; 6) по изысканиям водного и сухопутного путей транспорта леса в обход Кубенского озера Северного края, проведенная в 1932—1934 гг.; 7) по освоению водных путей транспорта леса Марийской АССР в 1932—1941 гг.

Кафедры и отдельные научные работники института принимали непосредственное участие и в ряде экспедиций большого масштаба: 1) в Марийской экспедиции Наркомзема РСФСР 1926 г. по обследованию гарей и короедников и по составлению плана ликвидации их; 2) в экспедиции 1930 г., охватившей лесные массивы Марийской, Удмуртской и Чувашской АССР и частично Горьковского края (Уренский леспромхоз); 3) в экспедиции ЦОГ Наркоматз путей сообщения в 1936 г. по обследованию лесов и составлению генерального плана освоения лесных массивов Марийской АССР; 4) в экспедиции по выявлению запаса пневого осмолы в Марийской АССР в 1941 г.

Во всех экспедиционных работах всегда принимали активное участие и студенты соответствующих факультетов, проходя под непосредственным руководством профессорско-преподавательского состава института

свою учебно-производственную и преддипломную практики.

За 25 лет существования Поволжского лесотехнического института научными работниками его выполнено свыше 500 работ по изучению и освоению производительных сил природы и неисчерпаемых лесных богатств нашей Родины.

Подавляющее большинство научно-исследовательских работ посвящено лесному хозяйству и лесной промышленности Советского Союза и в частности Татарской, Марийской, Чувашской, Удмуртской АССР, Кировской, Горьковской и других областей Поволжья.

Из числа наиболее крупных вопросов, в разработке которых принимали участие научные работники института, следует отметить: 1) способы и приёмы рубок в лесах Поволжья (проф. Яшнов, проф. Колпиков и их ученики); 2) выращивание посадочного материала и способы производства лесных культур (проф. Тольский и его ученики); 3) фауна и организация охотхозяйства в лесах Поволжья (доц. Першаков и его сотрудники); 4) особенности роста лесных насаждений Поволжья (проф. Шеф, доц. Дворецкий и др.); 5) флора лесов Поволжья и выявление новых технически полезных растений (проф. Гордягин, Васильков, Данилов и др.); 6) санитарное состояние лесов Поволжья и разработка мер борьбы с вредителями из мира насекомых и грибов (проф. Судейкин, проф. Юницкий и их ученики); 7) вопросы лесозаготовок и хранения древесины (проф. Белилин, доц. Григорьев); 8) изучение рек Поволжья в целях организации сплава древесины по ним и разработка мероприятий улучшения их путевых качеств (проф. Труфанов, доц. Липков, старш. преп. Будыка, доц. Никонов).

Большинство научно-исследовательских работ опубликовано в «Сборнике трудов Поволжского лесотехнического института им. А. М. Горького» и в центральных периодических журналах и известиях других вузов; в частности научные работы сотрудников института печатались в изданиях Гослестехиздата и Академии Наук СССР. Некоторая часть работ передана непосредственно в соответствующие учреждения для внедрения в производство.

В мае 1943 г. исполнилось 18 лет со дня выхода в свет первого выпуска «Сборника научных статей», в последующие годы переименованного в «Известия» института, и, наконец, в «Сборник трудов Поволжского лесотехнического института им. А. М. Горького».

За время деятельности научного издательства института вышло в свет 57 выпусков «Сборника трудов», тиражом по 500—1000 экз. Авторами статей являются преимущественно научные работники института; некоторая часть статей принадлежит студентам института и бывшим питомцам его — лесоводам, инженерам и научным работникам.

Научными работниками института составлено и издано более 20 учебников и учебных пособий для высших учебных заведе-

ний; из них до сих пор непревзойденными являются учебники проф. А. П. Тольского по лесным культурам; не меньшее значение имели в деле подготовки кадров для лесной промышленности учебники по лесоводству проф. Л. И. Яшнова; широко используется учебник лесоводства проф. М. В. Колпикова.

Значительная работа проведена коллективом научных работников института по оказанию помощи производству. При институте систематически организовывались и проводились курсы по подготовке и переподготовке специалистов массовых, средней и высшей квалификации по лесному хозяйству и лесной промышленности.

22 июня 1941 г. мирный труд народов СССР подло и вероломно нарушили немецко-фашистские убийцы и грабители. На призыв товарища Сталина весь советский народ поднялся на защиту своей любимой Родины, лучшие силы пошли на фронт, а жизнь и работа тыла перестроились на военный лад, чтобы оказать максимальную помощь фронту. Война отразилась непосредственным образом на жизни и работе института.

За период Отечественной войны многие студенты, служащие института и часть научных работников пошли в ряды Красной Армии. Многие из товарищей награждены правительственными наградами (т. Эрлич, Беневоленский, Карцев, Гермогенов и другие). Лучшие свои помещения институт освободил на нужды обороны страны и, не считаясь с трудностями, временно переехал в малопригодные помещения, продолжая упорную работу по подготовке кадров.

За период Отечественной войны институт успешно выполняет свой учебный и производственные планы.

Научно-исследовательская работа института не прекращалась и в годы войны. Научные работники, перестроив тематику научно-исследовательских работ в сторону наибольшего приближения её к нуждам обороны, за время войны выполнили 30 работ; из них 9 тем имеют оборонное и важное народно-хозяйственное значение; в числе их выполнены работы: 1) по заданию Академии Наук СССР — комплексная тема «Леса и лесное хозяйство Марийской АССР», в разработке которой принимали участие все ведущие кафедры института; 2) доцента И. С. Аверкиева на тему «Разведение дубового шелкопряда в Марийской АССР»; за успешную научную работу доцент Аверкиев Президиумом Верховного Совета МАССР награжден почётной грамотой, а Наркомземом СССР — значком «Отличник соцсоревнования»; 3) доцента С. А. Никонова — «Речная сеть и сплавы леса Марийской АССР» и «Вопросы комплексного освоения водных ресурсов Марийской АССР»; 4) доктора сельскохозяйственных наук проф. М. В. Колпикова на тему «Продление жизни срезанных растений для маскировки военных объектов»; работа принята с вынесением благодарности от военной организации.

Большую деятельность развернули по оказанию непосредственной помощи произ-

водственным организациям доценты С. А. Никонов, А. Ф. Григорьев, И. И. Гаврилов, П. П. Сулханов и Б. Г. Гастев. Большую и ценную научно-исследовательскую работу проводят профессор Н. В. Третьяков и М. В. Колпиков. Они же заняты подготовкой к изданию учебников по своим специальностям.

Проф. Г. С. Судейкин оказывает помощь республиканским организациям по вопросам сбора лекарственных растений.

Коллектив института принимал участие в строительстве оборонительных рубежей и за успешную работу удостоен высокой правительственной награды — почётной грамоты Верховного Совета Марийской АССР. Научные работники — доцент С. А. Никонов и ст. преподаватель С. Х. Будыка награждены также почётными грамотами Верховного Совета Марийской АССР. Многие из научных работников и студентов института премированы Совнаркомом Марийской АССР.

Коллектив института из личных средств собрал и внес 75 тысяч рублей на постройку танка «25 лет Поволжского лесотехнического института», за что удостоился благодарности товарища Сталина.

К 1943/44 учебному году институт, являясь старейшим лесотехническим вузом, после Лесотехнической Академии, вырос в трёхфакультетный вуз: открыт и начал работу новый Инженерно-экономический факультет. В настоящее время в составе института находится 18 кафедр с соответствующими лабораториями и кабинетами, заложен дендрологический сад института. Институт укомплектован высококвалифицированным профессорско-преподавательским персоналом, в составе которого: профессоров докторов наук 6 чел., доцентов кандидатов наук 17 чел., доцентов 7 чел.

Новый приём студентов составил 230 чел. при распределении по факультетам: Инженерно-экономический 120 чел., Лесного хозяйства 60, Механизации лесоразработок и транспорта леса 50. Общее число студентов возросло до 415 чел.

Перед институтом стоят сейчас ответственные и почётные задачи — всемерно повышать качество учебно-педагогической деятельности, улучшить самостоятельную работу студентов над учебными материалами, усилить политико-воспитательную и культурно-массовую работу среди студенчества, всемерно повышать качество научно-исследовательской работы, широко и смело разрабатывая актуальную для военного периода тематику, систематически проявлять заботу об улучшении материально-бытовых условий студентов, научных работников и служащих института.

Особенно велики задачи института в подготовке специалистов на новом Инженерно-экономическом факультете.

В нашей стране, где хозяйственная жизнь регулируется государственным планом, проблема планового снабжения народного хозяйства лесом имеет огромное значение. Осуществление работ, связанных с выполнением государственных планов лесоснабже-

ния, требует от работников широкого кругозора, знания экономической географии и экономики отдельных отраслей народного хозяйства, знакомства с лесным производством и транспортом леса. Сюда нужны специалисты, получившие солидное экономическое образование. Инженерно-экономический факультет и призван готовить такие кадры.

Для выполнения этой задачи необходимо в ближайшее время укомплектовать новый факультет хорошими кадрами научных работников, организовать новые кабинеты, по-

полнить библиотеку необходимой литературой и развивать научно-исследовательскую работу по вопросам организации лесоснабжения.

Отмечая 25-летие института, коллектив его полон решимости приложить все свои силы к дальнейшему развитию и укреплению высшей лесной школы Поволжья, к поднятию качества учебной и научной работы, чтобы обеспечить подготовку высококвалифицированных кадров лесного хозяйства и лесной промышленности.

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ АКАД. А. А. БОРИСЯКА

(1872—1944)

25 февраля 1944 г. в Москве скончался директор Палеонтологического института Академии Наук СССР лауреат Сталинской премии акад. Алексей Алексеевич Борисяк. В лице покойного ушёл из жизни крупнейший палеонтолог Союза, учёный с мировым именем и один из активнейших работников Академии Наук за последние 25 лет.

А. А. Борисяк родился в Ромнах 22 июля 1872 г. в семье межевого инженера и был внуком профессора Харьковского университета геолога Н. Д. Борисяка (1817—1882), происходившего из небогатой дворянской семьи Лохвицкого уезда Полтавской губернии. Род Борисяков по семейным воспоминаниям (Н. Д. Борисяк) был прослежен до казачьего хорунжего Иосифа Борисяка, жившего на Украине в середине XVIII ст. Мать А. А. Борисяка (пианистка, ученица Клиндворта) была дочерью полковника А. П. Ползикова, одного из героев Севастопольской кампании 1855/56 г.

Первые годы жизни А. А. Борисяка прошли в постоянных переездах в связи со службой его отца на постройках новых железных дорог (Ромны, Сумы, Кременчуг, Петербург, Кобрин, Брест-Литовск). По окончании в 1891 г. с золотой медалью Самарской гимназии А. А. Борисяк поступил на естественный факультет физико-математического факультета в Петербургский университет, но вскоре перешёл в Горный институт, который и окончил весной 1896 г. с золотой медалью и занесением на мраморную доску. В Горном институте общее направление интересов А. А. Борисяка определили лекции А. П. Карпинского.

По окончании Горного института А. А. Борисяк начал работу в Петербурге в Геологическом комитете (впоследствии ЦНИГРИ, ныне ВСЕГЕИ) по стратиграфии Донбасса под руководством академиков А. П. Карпинского, Ф. Н. Чернышева и проф. С. Н. Никитина. В Геологическом комитете А. А. Борисяк состоял старшим геологом до 1931 г.

Одновременно с 1910 по 1930 г. преподавал историческую геологию в Горном институте, где с 1921 по 1930 г. возглавлял кафедру, кроме того в Географическом институте (позднее Петроградском университете) с 1919 по 1922 г.; с 1939 по 1942 г. заведывал кафедрой палеонтологии в Московском государственном университете.

С 1918 г. А. А. Борисяк — сотрудник Российской Академии Наук, (ныне АН СССР), где с 1921 по 1925 г. нес обязанности директора Геологического отделения Музея геологии и минералогии, с 1925 по 1930 г. — заведующего Ортологическим отделом. В 1923 г. был избран членом - корреспондентом, а 12 января 1929 г. — действительным членом Академии Наук СССР по Отделению геологических наук; с 1930 г. до своей кончины состоял директором созданного по его мысли при Отделении биологических наук Палеозоологического института.

Первые три года работы А. А. Борисяка

дали несколько статей и крупную монографию (1905 г.), посвящённую геологическому строению северо-западной части Донецкого бассейна, с восстановлением физико-географических условий и истории Донецкого края в мезозое и кайнозое, с анализом на этой основе происхождения осадков (одно из первых построений этого рода в отечественной литературе), с обоснованием тектоники изученного района. Тяжёлый туберкулёз вынудил перенести полевую работу в Крым, а с 1912 г. — прекратить её. А. А. Борисяк был одним из лучших знатоков геологии Крыма (стратиграфические разрезы всего южного и частично северного берега; выявление сбросов и сдвигов и их значения в формировании полуострова; установление важной роли в геологической истории и современной жизни Крыма оползней и обвалов; участие в составлении с акад. Н. И. Андрусовым и К. К. Фохтом и редактирование 10-вёрстной карты Крыма в 1928 г.).

Для геологических работ А. А. Борисяка



Акад. А. А. БОРИСЯК.

характерен значительный интерес к вопросам тектоники и палеогеографии; это сказалось и на «Курсе исторической геологии», выработанном при чтении лекций в Горном институте, неоднократно переиздававшемся, и на первом по времени, сжато, но написанном на основе переработки огромного материала «Геологическом очерке Сибири». Последователь Ога, он значительно развил его взгляды (А. А. Борисяк строил историю Земли на основе теории геосинклиналей). Фактический материал он изложил по ископаемым бассейнам (а не современным географическим элементам).

А. А. Борисяк очень много работал над своими лекциями, и они привлекали не только студентов, но и закончивших образование геологов. Выработанную им схему истории Земли А. А. Борисяк положил в основу курса «Геологии Союза», наряду с «Учением о фациях» и «Палеофаунистикой» — выдвинутых впервые им же.

Исключительно велики заслуги А. А. Борисяка в области палеонтологии. Большая биологическая подготовка А. А. Борисяка, сознательно и планомерно им проведенная (курс зоологии — у проф. В. Г. Шевакова и М. И. Римского-Корсакова, функциональная анатомия скелета — у проф. П. Ф. Лесгафта, работа над планктоном Черного моря на Севастопольской биологической станции, возглавлявшейся С. А. Зерновым), имела итогом биологический подход к ископаемым организмам (и несколько зоологических работ по современным пластинчатожабным моллюскам). Эта подготовка сказалась и на характере собственных палеонтологических работ и на всей научно-организационной деятельности А. А. Борисяка в области палеонтологии.

А. А. Борисяку принадлежит ряд работ по мезозойским пластинчатожабным и головоногим моллюскам главным образом из донецкой юры. Эти работы, явившиеся итогом всестороннего изучения обширных сборов, вместе с его статьями по современным пластинчатожабным могут служить примером последовательного и продуманного проведения в палеонтологических исследованиях «принципа актуализма».

Роль А. А. Борисяка в области палеонтологии позвоночных выходит далеко за пределы изученного им самим материала и его собственных работ.

А. А. Борисяком впервые установлена наиболее древняя (сармат) стадия развития гиппарионовой фауны в известняках Севастополя (гиппарион — трехпалая лошадь). За этой работой (1915), удостоенной Академией Наук первой Ахматовской премии, последовала длинная серия других, посвященных изучению сборов из вновь открытых местонахождений в Казахстане и на Северном Кавказе. Работы А. А. Борисяка установили впервые не только для СССР, но и для всего Азиатского материка наличие в континентальных отложениях Азии олигоценовой млекопитающих «во главе» с гигантскими носорогами. За этой, пока наиболее древней в СССР фауной была установлена, впервые же для СССР и Азии, более

молодая — нижнемиоценовая, с архаичными мастодонтами и разнообразными носорогами. Эти первые статьи А. А. Борисяка, переведенные на английский язык одновременно североамериканскими и британскими палеонтологами, имели путеводное значение для иностранных палеонтологических экспедиций в Центральную Азию, в том числе знаменитых экспедиций Нью-Йоркского естественно-исторического музея, собравших огромный материал по ископаемым позвоночным из мезозойских и кайнозойских отложений Центральной Азии. Возможность расширения работ с ростом геологической съемки и с реорганизацией Академии Наук после Великой Октябрьской революции в 20-х годах привела к расширению работы в области палеонтологии позвоночных, в особенности с организацией в системе Академии Наук Палеонтологического института, задачей которого, по идее А. А. Борисяка, явилась разработка палеонтологии как самостоятельной биологической дисциплины. В итоге этих мероприятий был собран обширный материал из многочисленных, вновь открытых (и частично ранее известных) местонахождений ископаемых позвоночных. Помимо вышеупомянутых сарматской, олигоценовой и нижнемиоценовой фаун, лично А. А. Борисяком было установлено ещё несколько новых фаун млекопитающих; несколько фаун позвоночных было найдено и установлено сотрудниками Палеонтологического института и в дотолу не имевших ископаемых позвоночных или считавшихся палеонтологически «немыми» континентальных отложениях верхнего палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

Самим А. А. Борисяком, помимо установления новых фаун млекопитающих, что представило первостепенный стратиграфический и палеогеографический интерес, написан ряд крупных остеологических работ, посвященных строению отдельных представителей упомянутых фаун. Сюда относятся крупные монографии о гигантском индрикотерии, эпицератерии и других носорогах, о мастодонтах, халикотериих и др.

А. А. Борисяком написаны также: в настоящее время несколько устаревший по материалу, но превосходный по стройному лёгкому изложению и последовательно проведенному эволюционному подходу «Курс палеонтологии» (в трёх частях, вышедших в 1905, 1906 и 1919 гг.), несколько статей о задачах и проблемах палеонтологии (в печати), ряд превосходных научно-популярных статей в «Природе», редактором Палеонтологического отдела в которой он был долгие годы, он также состоял ряд лет ответственным редактором журнала «Природа» и сделал очень много для развития нашего журнала. Он написал отдельные брошюры и составленный с большой любовью биографический очерк, посвященный знаменитому русскому палеонтологу В. О. Ковалевскому, горячим поклонником и идейным преемником которого был А. А. Борисяк.

А. А. Борисяком было положено начало и Палеонтологическому музею Академии Наук, «ядром» которого явилась Северо-Двинская галерея верхнепермских пресмы-

кающихся и земноводных и изученные А. А. Борисяком третичные млекопитающие.¹

Созданию Палеонтологического института Академии Наук, задачей которого является всестороннее развитие палеонтологии как биологической дисциплины (а не как чисто «подсобной» для стратиграфии отрасли геологических наук), предшествовала многолетняя научно-организационная работа А. А. Борисяка во главе палеонтологической секции Геологического комитета; здесь, под общим руководством А. А. Борисяка, коллектив палеонтологов, достигавший 90 человек, вёл определение и научную обработку огромных палеонтологических сборов, ежегодно поступающих с обширной территории Союза. Этому неотложному в повседневной работе геолога приложению палеонтологии к практике А. А. Борисяк посвятил 15 лет работы. Он всегда считал, однако, в интересах этой же практики неотложным развитием палеонтологии в среде наук биологического цикла и во всеоружии этих наук. Без такой постановки дела «родословные» ископаемых организмов, а следовательно, их систематика, а отсюда и понимание ископаемых фаун могут быть неверны, изобилуют

ошибками. Эти ошибки должны сказаться и на применении палеонтологии для целей стратиграфии. Правильное же восстановление родословных и уточнение систематики требуют тщательного изучения изменчивости и связи между индивидуальным развитием организма и его историческим развитием, знания приспособительной «пластики» организма, изучения отражения образа жизни ископаемых организмов и среды обитания на скелете, изучения связи организма со средой. Справедливость этих установок А. А. Борисяка была подтверждена рядом работ, выполненных под его идейным руководством сотрудниками Палеонтологического института.

А. А. Борисяк был активнейшим работником Академии Наук в целом, в частности членом Президиума в течение ряда лет, принимал деятельное участие в разработке ряда мероприятий по реорганизации Академии Наук и т. д. Простой перечень выполненных им за многие годы работ составил бы содержание особой статьи. А. А. никогда не замыкался в своей личной научной работе, всегда, чем мог, стремился помогать общему делу. Как человек, А. А. Борисяк всегда был легко доступен для всех, прост в обращении, поразительно скромно и всегда готов поддержать все начинания, связанные с развитием палеонтологии, и поддерживать всех, кто шёл к палеонтологии.

Проф. Ю. А. Орлов.

ПАМЯТИ ПРОФ. Г. А. БОНЧ-ОСМОЛОВСКОГО (1890—1943)

1 ноября 1943 г. скончался крупнейший советский антрополог Глеб Анатольевич Бонч-Осмоловский. Вся жизнь Глеба Анатольевича была кипучей и неустанной деятельностью, научным исканием в области зари истории человека. Он принадлежал к числу тех учёных, которые посвятили свою жизнь на разрешение вопроса об очеловечении антропоидов. Это был человек во всеоружии современного знания, сосредоточивший всё своё творческое напряжение для того, чтобы выяснить, каков был путь развития далёкого первобытного предка, когда впервые в жизни последнего пробудилось и стало сверхать человеческое сознание.

Глеб Анатольевич родился в 1890 г. в революционной народнической семье. По окончании среднего образования он поступил в 1909 г. в Петербургский университет. С юношеских лет, с первых лет студенческой жизни начались его научные искания. Он посещал, во время одиноких экскурсий, самые трудно доступные уголки Кавказа и изучал самобытные нетронутые культурой кавказские племена. Позднее, он продолжал свои этнографические исследования в Крыму, изучая быт крымских татар. Ценные этнографические материалы по этой работе находятся в Этнографическом русском музее

и в Музее антропологии и этнографии Академии Наук в Ленинграде.

С 1920 г. Глеб Анатольевич начинает свою работу по изучению палеолита Крыма, он организует в течение ряда лет экспедиции в горную часть Крыма и производит раскопки в ряде пещер, которые приносят ценнейший научный материал по истории первобытного человека в нашей стране, по истории древнейшего человека вообще.

Во время этих замечательных работ Глеб Анатольевич собрал вокруг себя группу молодых археологов, которых увлёк своим энтузиазмом, любовью к природе и к научному исканию. Они стали его верными товарищами по поискам и раскопкам древнего человека.

Полевые исследования и камеральная обработка экспедиционных материалов Глеба Анатольевича являются классическим образцом археологических исследований, настолько в них соблюдено условие глубокой комплексности, географичности при исключительной точности и чёткости.

Находка в 1923 г. в пещере Киик-Коба погребения палеолитического человека является крупнейшим событием в истории русской археологии. Сохранившиеся кости конечностей пополняют тот скудный материал,

который имеется в мировой науке по этой части скелета доисторического человека. Этот материал дал возможность Глебу Анатольевичу сделать свои замечательные, не вполне оценённые ещё в настоящее время выводы в области антропогенеза.

Окончательное изучение материалов по палеолиту Крыма было задумано Г. А. как ряд последовательных очерков серии «Палеолит Крыма», в основу которых было намечено всестороннее изучение остатков киик-кобинского человека.

Смерть «оборвала эти широкие, увлекательные замыслы, но два первые тома этой серии — «Грот Киик-Коба» (1940) и «Кисть ископаемого человека из грота Киик-Коба» (1941), которым Г. А. посвятил последние годы своей работы, — являются крупнейшим вкладом в советскую археологию и делают имя Г. А. бессмертным в науке.

Как охарактеризовать эти книги? Выдающийся учёный, прочтя их сказал: «Такие книги пишутся раз в сто лет»; другой учёный из смежной области говорил: «Эта книга читается, как увлекательнейшее произведение». Когда раскрываешь их и начинаешь читать, постепенно из сознания отходит всё мелкое, суетное, охватывает стройность и ясность научной мысли, которая заставляет, от описаний скалистого навеса, где тысячелетия таились эти заветные остатки (кости) человека и сопровождающие их кости животных и кремневые орудия, от подробнейшего описания самих костных остатков, пройти вместе с автором в глубь времен и войти в круг его напряжённых исканий: «как было тогда?». Задачей Г. А. было ответить на этот вопрос, оставаясь в рамках самых строгих научных требований.

Я была свидетелем, как работал Глеб Анатольевич над этим трудом. «Каждый из научных работников знает, что значит исследовательская работа над новым материалом, не укладывающимся в общепризнанные схемы. Сколько тревог и беспокойства, но я не считаю себя вправе проходить мимо всех этих вновь поднимающихся или забытых недоумений и проблем», — пишет он в своем курсе «О происхождении и первоначальном развитии человека». И вот в течение этих лет напряжённого научного исследования он неустанно и мучительно и, вместе с тем, с огромным увлечением думал над тем, что дают костные остатки, кисти и стопы киик-кобинца в вопросе антропогенеза. Проблема становилась все шире и шире. «Мне пришлось заняться вопросами геологии и спелеологии, палеозоологии, палеоботаники, археологии в разных её преломлениях, антропологией, анатомией, зоологией, физиологией движений, эмбриологией человека и приматов и, наконец, невропатологией...», — говорит он в тех же лекциях и последовательно в своих книгах захватывает всё

большой материал и, строго проверяя его, не оставляя необоснованным ни одно положение, проясняет перед нами тёмный путь предка — «один из самых древних вопросов, которым интересовалось человечество».

Так, на основании всестороннего изучения кисти и отчасти стопы (так как материалы по стопе остались неоформленными окончательно) Глеб Анатольевич устанавливает совершенно новое положение о том, что далёкий предок человека и современных антро-



Проф. Г. А. БОНЧ-ОСМОЛОВСКИЙ.

поморфных обезьян вёл наземный (а не древесный, как это принималось до сих пор) образ жизни, обитая среди полугористого открытого ландшафта. Конечности его несли, главным образом, опорную функцию. Одна ветвь этого предка ушла в тропические леса и в условиях древесного образа жизни дала совершенных антропоморфов, другая же ветвь при суровых изменениях физико-географических условий очеловечилась, и в процессе труда её опорная лапа превратилась в изумительную трудовую кисть человека.

Так освещается советским учёным Бонч-Осмоловским в двадцатом столетии тот силуэт предка обезьяны-человека, которого утвердили на пути истории человека в девятнадцатом столетии Дарвин и Геккель. И будущие ученики и искатели, продолжая этот труд, всё ярче и ярче осветят эту фигуру доисторического предка.

Проф. Н. А. Крышова.

ПАМЯТИ ЧАРЛЗА ЧЕМБЕРЛЕНА

(1863—1943)

Чарлз Чемберлен (Charles Joseph Chamberlain), заслуженный профессор Чикагского университета, президент Ботанического общества Америки, скончался 5 января 1943 г.

Он родился 26 февраля 1863 г. в окрестностях Сюливена (Sullivan) в штате Огайо. В его лице мировая наука потеряла крупного учёного ботаника-морфолога, специалиста по сосудистым растениям.

Наиболее замечательными трудами его являются: «Морфология семенных растений» (1901), «Морфология покрытосемянных растений» (1903), этот труд был выполнен совместно с его коллегой John M. Coulter, и, наконец, «Морфология голосемянных» (1910, 1917). Замечателен труд покойного о совре-

менных цикадах (The living Cycads); он был написан на основании личных наблюдений автора во время четырёх его путешествий, предпринятых в Новую Зеландию, Австралию и Южную Америку. В настоящее время Чикагский ботанический сад располагает лучшей в мире коллекцией цикад, собранной во время этих путешествий.

Уже с начала мировой войны покойный профессор принял участие в борьбе с гитлеризмом, лично работая по изготовлению боеприпасов для союзных армий.

Покойный профессор пользовался глубоким уважением во всём учёном мире, труды же его можно считать классическими.

Проф. И. В. Палибин.

V A R I A

Падение метеорита. В Абатском районе Омской области 13 января 1941 г. сопровождающий почту и бухгалтер Абатской конторы связи гр. Шишов, находясь в пути по тракту, проходящему через районный центр Омской области с. Абатское, были свидетелями полёта большого болида. По их словам, «огненный глобус» показался в 9 часов утра по местному времени и летел в направлении с востока на северо-запад. Через непродолжительное время они слышали «шум, но не особенно сильный», так как в это утро бушевала снежная мятель. По возвращении в Абатское они сообщили о виденном тамошнему колхознику-краеведу Роману Осиповичу Шпакову. Последний, будучи с 1933 г. членом-корреспондентом Омской метеоритной комиссии, охотно взялся расследовать этот случай.

Руководясь показаниями очевидцев, Шпаков предпринял осмотр местности и в результате энергичных поисков установил, что метеорит упал на лёд р. Китерья (левый приток Ишима), которую в этом месте пересекал тракт. Данный пункт находится близ д. Катково, в 7 км от с. Абатского.

Во льду обнаружилась сквозная пробойна шириной, по измерению Шпакова, в два аршина (142 см) и длиной несколько более. Осколков льда и чего-либо иного вокруг неё не усматривалось. Толщина льда определилась в 80 см. Стенки пробоины были прямые и только «западная стенка была направлена вкось берега». Пробойна находилась ближе к левому берегу речки, которая в обыкновенное летнее время имеет ширину 10 м. Глубина воды здесь оказалась равной четырём аршинам (284 см).

В тот же день на этой дороге лошадь ехавшего по ней крестьянина попала в описанную пробоину и утонула. Когда её вытаскивали, председатель Катковского сельского совета заметил собравшимся, что это отверстие сделано не искусственным образом (как, например, для ловли рыбы), а производит впечатление, что тут был один внезапный и сильный удар чем-то упавшим сверху.

Шпаков отметил это место соответствующими обстановке знаками, рассчитывая при летнем обмелении речки достать метеорит. Но необыкновенный в 1941 г. разлив рек в Омской области, в том числе и Ишима (подпершего воду в Китерье), не позволил начать поиски. Уровень воды в речке всё лето стоял весьма высоко. Уже осенью Шпаков стал зондировать дно и, как ему показалось, нащупал на глубине 3 м три довольно крупных осколка метеорита. Тогда он начал конструировать подходящий инструмент, которым надеялся с наступлением зимы извлечь части затонувшего метеорита.

В начале зимы Р. О. Шпаков, находившийся в преклонном возрасте, заболел. С тех

пор я не имею от него известий и потому решил опубликовать вышеприведенные краткие, но не лишённые интереса данные, содержащиеся в его письмах ко мне, как председателю Омской метеоритной комиссии. Более подробные материалы Шпаков рассчитывал лично доставить мне вместе с метеоритом.

Географические координаты пункта, где произошло падение: 56°15' сев. шир. и 70° 25' вост. долг. от Пулкова.

В занимающем нас случае имеется некоторое сходство с заключительным моментом падения метеорита Бьюрбелле, проломившего лёд на Финском заливе (12 III 1889) и обнаруженного затем в илистом грунте два разбитым на много кусков.

Находящиеся в нашем распоряжении сведения о болиде, из которого 13 I 1941 выпал метеорит, к сожалению, крайне скудны. О радианте судить не приходится.

Образное выражение «огненный глобус» как будто указывает на шаровую форму болида. В отношении азимутального направления его пути можно отметить, что оно принадлежит восточным румбам, на которые, по подсчётам проф. П. Н. Чирвинского, приходится больше падений, чем на западные.

Основываясь на характере очертаний пробоины и вертикальности её стенок, мы заключаем, что катковский метеорит от так называемой области задержки в атмосфере падал на поверхность Земли почти отвесно. Застывшие брызги воды и мелкие ледяные осколки вокруг пробоины, о которых нет упоминания у Шпакова, могли быть замаскированы снегом, навеванным метелью. Судя по размерам пробоины и толщине ледяного покрова на р. Китерье, масса выпавшего (по видимому, в единственном экземпляре) космического тела должна быть значительной; мы склонны оценить её в нижнем пределе в 12—15 кг. Наконец, если твёрдые предметы, нащупанные зондом Шпакова на дне речки, являются действительно частями расколовшегося при ударе метеорита, то последний надо отнести к классу каменных, так как железные обладают высокой прочностью.

Проф. П. Драверт.

Медаль имени Виллиама Гайда Волластона. В Англии на очередной ежегодной сессии членов старейшего Лондонского геологического общества 17 марта 1943 г. была присуждена акад. Александру Евгеньевичу Ферсману за его выдающиеся минералогические и геохимические исследования, создавшие целую эпоху в развитии геологических наук, медаль имени Волластона.

Медаль имени Волластона является высшей геологической почётю в мире, самым высоким знаком отличия. Это подчёркивается и тем, что она выбита из редчайшего металла — палладия, который был открыт в 1804 г. Волластоном в образцах сырой платины. Поэтому она особенно подходит для присуждения самым выдающимся учёным-геологам мира.

Словарь английской национальной биографии называет четырёх Волластонов, начиная от прапрадеда Виллиама Гайда Волластона. В семье на протяжении периода, по крайней мере в 200 лет насчитывающей среди своих членов людей церкви, поэтов, членов палаты общин, философов, законодателей, писателей и учёных, 6 августа 1766 г. в Норфолькшайре родился первый английский аналитик-химик.

Подобно многим из своих предшественников, Виллиам Гайд был послан в Кембридж. Он был особенно способен к языкам и в первые годы учёбы скоро стал лауреатом греческого и еврейского языков в Кембриджском университете. Благодаря дружбе с Джоном Бринклей, королевским астрономом Ирландии, он заинтересовался астрономией.

В 1788 г. он получил медицинский диплом и начал практиковать, а в 1793 г. он получил звание доктора медицины от Кембриджского университета. На следующий год его сделали членом Королевского общества.¹ В 1797 г. он стал практиковать в Лондоне и, едва лишь приобретя с большим успехом клиентуру, внезапно покончил со своей карьерой врача, уйдя с медицинской работы в возрасте 34 лет. Главными причинами были чрезмерная тревога за пациентов и его чувствительность, как он сам говорил. Волластон остался без средств и, хотя его отец был состоятельным, но наличие у него 14 взрослых сыновей и дочерей, помимо самого Виллиама Гайда, делало долю каждого из них относительно скромной. Поэтому он решил увеличивать свой доход путём работ по химии. Он купил дом, построил лабораторию позади дома и вскоре стал получать доходы от изобретений разного рода.

Сфера его интересов была более широка, чем у кого бы то ни было из его современников.

Наиболее важным из изобретений, с материальной точки зрения для него и с аналитической точки зрения для нас, был разработанный около 1805 г. способ придания губчатой платине ковкости.

Ещё в 1800 г. стало портиться его зрение, столь необычно острое, что он мог писать алмазом по стеклу таким мелким почерком, что для лиц с нормальным зрением требовался микроскоп, чтобы прочитать прекрасно начертанные буквы. В результате развилась частичная слепота обоих глаз. В 1827 г. его левая рука онемела, а в 1828 г. потерял чувствительность его левый зрачок. Когда ему сказали, что, вероятно, эти симптомы указывают на опухоль в мозгу, он немедленно стал диктовать свою неопубликованную работу. Со своей кровати он до самой смерти руководил

экспериментами, производившимися в соседней лаборатории.

Волластон скончался 22 декабря 1828 г. в возрасте 62 лет.

Рукопись, подготовленная как раз перед его смертью, затерялась. Однако остальные 56 статей, опубликованные Волластоном, представляют собой изложение интереснейших достижений в патологии, физиологии, химии, оптике, минералогии, кристаллографии, астрономии, электричестве, механике и ботанике.

Он положил основание рефрактометру Пульфриха и Аббе, одному из замечательнейших приборов, применяемых и до сих пор в минералогии и оптике; первый обратил внимание на явление, известное как франгоферовы линии; придумал отражательный гониометр, сделавший возможным точное измерение кристаллов и немедленно использованный минералогами. Этим изобретением Волластон дал основу современной кристаллографии. Он впервые в Европе научился раскалывать по спайности алмазы для огранки (ранее это умели делать только в Индии); производил опыты, приведшие затем к рудничной лампе Деви; доказал, что гальваническое электричество и электричество трения являются одним и тем же; изучал влияния света; писал статьи о методах сравнения света от солнца со светом от постоянных (неподвижных) светил; о камнях в организме человека, об ограниченном пространстве атмосферы и о природе тройных фосфатов. Предложение, сделанное в 1814 г. Волластоном в Палате общин относительно стандартных галлонов, привело к имперскому галлону акта мер и весов 1824 г. Он работал с успехом в Королевской комиссии мер и весов и как уполномоченный Королевского общества в коллегии должностей.

Эти примеры иллюстрируют феноменальную продуктивность творческой мысли Волластона.

Аналитическая химия особенно обязана ему за обнаружение металлов группы платины, без которого точный состав очень многих минералов остался бы до сих пор неизвестным. Как известно, первые упоминания о платине имеются в отчёте за 1748 г. французской экспедиции на западное побережье Южной Америки. Название платины произошло от испанского слова «пьята» — серебро, так как напоминала по цвету серебро. В начале XIX ст. были обнаружены обширные платиновые месторождения на Урале, вскоре после чего были открыты и спутники платины, а именно: палладий, родий, иридий и осмий, в короткий промежуток времени 1803—1804 гг., и лишь рутений был открыт в 1845 г., кстати русским химиком в Казани, К. Клаусом. Его название дано в честь Рутении, как в старину называли Россию.

Волластон не был первым, обрабатывавшим платину. В 1784 г. Ахард сплавлял мышьяк и платину и получал ковкий остаток; в 1787 г. Джанетти делал платиновые тигли, но дороговизна воспрепятствовала их распространению. В 1800 г. Рихард Кнайт опубликовал метод изготовления ковкой платины посредством прокаливания двойного хлорида аммиака и платины. Сходный метод употреблялся известной лондонской фирмой (Джонсен Мат-

¹ Королевское общество в Англии отвечает Академии Наук СССР.

тей и K^0), поставившей на протяжении многих лет платиновую посуду лабораториям и промышленным предприятиям всего мира. Волластон разработал более точно данный метод. По его способу в 1809 г. была изготовлена первая платиновая посуда для концентрирования серной кислоты, чего никто не мог ранее добиться.

Работа Волластона над платиной привела его к открытию в 1803 г. металлов палладия и родия в платиновых рудах. Палладий назван им по имени незадолго до этого открытого малого планетоида Паллады. Родий своим названием обязан розово-красному цвету многих соединений («родос» — по-гречески розово-красный).

Поскольку Волластон не хотел, чтобы знали, что он в то время работал над платиной, открытие этого нового элемента палладия было им объявлено не совсем обычным образом.

Он послал мистеру Форстеру, имевшему магазин в Лондоне, анонимную записку с некоторым количеством палладия, прося его продать. В это время в Лондоне находился один ирландец Ченевикс. Он был известен как выдающийся аналитик; однако нажил много врагов из-за своей резкой манеры противоречить принятым философским идеям. Необычайный метод сообщения об новом элементе — палладии — вызвал в нём подозрение обмана, который он захотел вскрыть. Ченевикс купил часть палладия, изучил его свойства и затем приобрёл всё, что имелось у мистера Форстера. Вскрёл, на основании этого материала, он прочитал доклад перед Королевским обществом, в котором утверждал, что палладий не был, как «постыдно заявлялось», новым простым металлом, а был якобы сплавом платины и ртути.

В то время секретарем Королевского общества был Волластон, и он делал искренние усилия предотвратить чтение неправильной статьи Ченевикса, которая была даже напечатана в журнале «Philosophical Transactions». Волластон послал другую анонимную записку, предлагая награду в 20 фунтов каждому, кто найдет металл, подобный палладию. Интерес к новому элементу быстро повышался. Ченевикс изготовил сплав, который, по его мнению, обладал свойствами, предписываемыми неизвестным открывателем палладия.

Примерно, к этому времени (1804) Волластон мог уже объявить об открытии родия и обнаружить себя, как автора открытия палладия. Дебаты по вопросу палладия прекратились, и Волластон был всеми признан, как первооткрыватель его. Если бы Волластон жил в наше время, он несомненно проявил бы активный интерес в области строения кристаллов. Больше чем 100 лет тому назад он писал: «Может быть слишком смело думать, но я надеюсь на то, что геометрическое расположение первичных частиц будет когда-либо хорошо известно. Однако, оно не будет ясно до тех пор, пока не будет установлено, как малы размеры самих первичных частиц по отношению к промежуткам между ними».

Теперь мы можем сказать, что эти предсказания полностью сбылись.

В настоящее время палладий широко вне-

дрился в промышленность. Среди всех платиновых металлов он обладает наиболее низкой точкой плавления (1557°). Твёрдость же его несколько больше твёрдости чистой платины. Палладий обладает прекрасной способностью абсорбировать некоторые газы, в особенности водород. Водород растворяется в металлическом палладию главным образом в атомном состоянии. Поэтому он сильно активизирует водород.

Благодаря своим свойствам палладий применяется как катализатор для гидрогенизации органических соединений, в специальной военной технике, палладиевые сплавы идут в зубо врачебном деле, в ювелирном деле и т. д.

Добыча палладия растёт, особенно в Канаде, южной Африке и СССР. Небольшое количество добывается в Эфиопии.

Будущее палладия в нашей стране особенно велико и обеспечено крупными месторождениями. Надо надеяться, что советские химики сумеют глубоко изучить и применить этот замечательный металл нашей природы.

Медаль Волластона первый раз была присуждена 11 января 1831 года «отцу английской геологии» — Уильяму Смиту.

Позднее она присуждалась наиболее выдающимся мировым учёным, а именно: Леопольду фон-Бух, Эли де-Бомон, Чарльзу Дарвину, Родерiku Мурчисону, Чарльзу Лайеллю, Эдуарду Зюсс.

Внешний вид медали: на одной стороне бюст (в профиль слева) Волластона с надписью «Wollaston», на другой стороне венок из ветвей лавра и пальмы, перевязанный лентой, и надпись «The geological Society of London», и имя награждённого на его родном языке.

Сначала медаль готовилась из чистого золота, но с 1846 г. после того как член Лондонского геологического общества металлург Джонсон излѣк специально для этой цели палладий из бразильского палладистого золота, она чеканилась из чистого палладия. В 1860 г. чеканка прекратилась и была возобновлена только в XX ст.

К сожалению, тяжѣлая болезнь помешала акад. А. Е. Ферсману получить медаль лично в Лондоне, и она была ему вручена через советское посольство в день его 60-летия 8 ноября 1943 года.

При передаче медали в Лондоне председатель сессии Лондонского геологического общества проф. Г. Л. Гаукис сказал: «Присуждая высшую, имеющуюся в его распоряжении почесть акад. А. Е. Ферсману, Совет Геологического общества отдаѣт дань не только выдающемуся геологу, но также и руководителю и вдохновителю множества других лиц, из которых многие заняли видные места в передовых рядах деятелей науки. Имея перед собой обширное поле деятельности на огромной, до настоящего времени мало исследованной территории, акад. Ферсман провѣл ряд сложных и детальных исследований с широкими обобщениями и сыграл большую роль в открытии и росте запасов полезных ископаемых СССР. Его

первые работы относились, главным образом, к детальному изучению кристаллографии и минералогии, замечательным результатом чего явилась его книга об алмазе, написанная совместно с В. Гольдшмидтом. Однако, восхищение учёного мира вызвали его работы в области геохимии. Детальная и кропотливая работа, последующие широкие и блестящие исследования и не менее блестящий синтез и обобщения дали ему возможность предсказания открытий месторождений полезных ископаемых с точностью, проверенной многими поисково-разведочными экспедициями. Экономическое значение его работы несомненно, но и вклад его в чистую науку, как экспериментальную так и теоретическую, не менее поразителен.

«Если бы акад. Ферсман не сделал ничего кроме своего прекрасного труда о ошелоленном изверженном комплексе Кольского полуострова, то и этого было бы достаточно для получения широкой известности. Однако, эти исследования, какими бы выдающимися они ни были, представляют лишь часть его деятельности».

Заканчивая свою речь, председатель добавил: «Достижения русской геологии велики и освещены почтенными именами, которые долго будут сверкать всюду, где чтут науку. Присуждая настоящую медаль акад. Ферсману, его союзники и коллеги уверены, что они оказывают почесть одному из наиболее выдающихся геологов».

Е. М. Рожанская-Ферсман

Промысел мотыля, дафнии и циклопов в СССР и перспективы его развития. Общий экономический подъём СССР после победоносного окончания Великой Отечественной войны безусловно потребует использования всех материальных ресурсов органического и неорганического происхождения. Применительно к водоёмам, в частности континентальным, это будет означать использование не только рыбных, но и нерыбных объектов. Для проведения мероприятий послевоенного периода необходимо исходить из данных довоенного времени.

Состояние промысла мотыля, дафнии и циклопов в СССР никем не освещалось до сих пор, и лишь для Москвы и её окрестностей имеем сводку по этому промыслу¹. Это обстоятельство не должно особенно удивлять, так как исчерпывающей сводки по органической продукции пресноводных водоёмов нет даже по отношению к рыбам.

Особенности, означенного промысла, первые сведения о котором относятся ещё к 1897 г. [2,3], заключаются в том, что он возник и всецело связан с крупными экономическими центрами страны. Просмотр в данном отношении положения с промыслом мотыля и дафнии в 22 крупнейших городах Союза непосредственно перед войной подтвердил эти данные.¹ Обсуждаемый промы-

сел наиболее развит вокруг Москвы, Ленинграда и Одессы; незначительный промысел существует в Казани и Саратове и частичный (дафнии и циклопы) — в Харькове и Львове; наконец, промысел только дафнии — в Ростове-на-Дону.

Упомянем в связи с этим о более редких, более локальных промыслах.

Промысел на «бармаша» (*Gammarus pulex*, *Brandtia fasciata*) развит на Байкале и в озёрах, связанных с ним [4]. На «бармаша» улавливается за зиму по Байкалу свыше десятка тысяч центнеров хариуса, окуня и крупного омуля. На Урале (Свердловская и Челябинская области) в некоторых озёрах существует промысел на «мармыша» или «мормыша» (тоже *Gammarus pulex*). В Одессе существует промысел на бранхипуса, имеющий сезонный характер. За самое последнее время в Ташкенте возник промысел олигохет (*Tubifex tubifex*) и т. д.

Давность промысла мотыля, дафнии и циклопов различна. В Москве он существует около 100 лет, в Ленинграде и Одессе «давно» — во всяком случае до Октябрьской революции; ещё только должен развиваться промысел мотыля в Предбайкалье в связи с началом организации культурных форм прудового хозяйства.

Города с развитым промыслом мотыля являются центрами, промысловая продукция которых используется и другими городами. Москва в частности снабжала до войны мотылем частично даже Ленинград и целый ряд ближайших городов, Одесса — Винницы, Херсон, Николаев и частично Харьков.

Установленными до сих пор объектами промысла мотыля¹ в СССР являются четыре вида хирономид (*Chironomus plumosus*, *Ch. thummi*, *Ch. semireductus*, *Ch. salinarius*), вместе с которыми попадают и личинки *Coreithra*. Объектами промысла дафнии являются *Daphnia magna* и *D. pulex* и несколько видов *Moina* (*M. rectirostris* и др.); наконец, объектами промысла циклопов являются *Diaptomus gracilis*, *D. graciloides* и различные виды *Cyclops*. Вместе с дафниями и циклопами попадают и коретры.

Основные промысловые формы в разных городах будут различны. В Москве это будут *Chironomus plumosus*, а за последнее время и *Ch. thummi*, в Одессе — *Ch. salinarius*. Укажем для сравнения, что основным промысловым объектом Германии является *Ch. thummi*, а в США — *Ch. tentans*, форма ещё более крупная, чем *Ch. plumosus*.

Промысловые водоёмы в различных городах также различаются. Под Москвой в связи с давностью промысла отличимы более старые и более молодые промысловые водоёмы; к первым отнесём Москву-реку (на которой зародился промысел) и пруды, ко вторым — каналы, водостоки, наконец, мелководные озёра. Под Ленинградом это будут такие же водоёмы, исключая реки; в Одессе основными водоёмами будут лиманы и временные водоёмы от разливов лиманов; в Казани ловля идёт исключительно в мел-

¹ Данные нашей анкеты, разосланной в 1941 г. по университетам и соответствующим научно-исследовательским учреждениям.

¹ «Мотыль» — понятие товарное и сборное.

ких пойменных водоёмчиках; в Саратове основным промысловым водоёмом на мотыля является оз. Ильмень, на дафию — пруды и временные водоёмы поймы р. Волги; наконец, под Львовом мотыль и дафию ловят исключительно в прудах.

За время своего почти столетнего существования промысел мотыля, дафнии и циклопов претерпел целый ряд изменений. Эти изменения в основном сводятся к следующему: 1) мотыльщики-одиночки перешли к работе группами-артелями от различных организаций (зоопарки, зоомагазины и т. д.) в Москве, Ленинграде, Одессе; 2) круг эксплуатируемых водоёмов расширился; 3) изменился и расширился круг потребителей. В настоящее время, кроме старого контингента потребителей (аквариумистов-любителей и рыболовов), в данном промысле заинтересованы научно-исследовательские биологические институты, рыбохозяйственные лаборатории и станции, противомалярийные станции, детские сады, мастерские наглядных пособий, наконец, прудовое хозяйство, рыболовные заводы и др.

В связи с задачами выращивать молодёжь рыб осетра и севрюги до более жизнестойких стадий, заводам необходимо, наряду с искусственно разводимыми кормами, базироваться и на кормовые запасы из естественных промысловых водоёмов, так как ещё не увенчались полным успехом попытки создать научно-обоснованный метод выращивания живого корма в массовом количестве.

Наряду с расширением промысла отметим и его сокращение в некоторых местах. Так, на Украине в конце 20-х и начале 30-х годов заготовка сушёной дафнии производилась даже для экспорта; ко времени же непосредственно перед Великой Отечественной войной она ограничивалась исключительно местными потребностями. Под Ленинградом, в связи с антималарийными мероприятиями, выбыл из эксплуатации ряд промысловых водоёмов; тоже и в самом городе Москве в связи с благоустройством города и т. д.

Имеет ли промысел мотыля, дафнии и циклопов перспективы развития? Прежде чем ответить на этот вопрос, приведём некоторые данные о его размере. По нашим данным, промысел мотыля в Москве и под Москвой дал в 1933 г. 150—160 тысяч рублей чистой прибыли; приблизительно столько же дал и Ленинград. Непосредственно перед Отечественной войной промысел в Москве ещё увеличился, да и цены возросли, — килограмм стоил уже не 25, а 30 рублей. Сухая дафния стоила 50—60 рублей килограмм; 1000 см³ живой дафнии или циклопов стоили в начале 1941 г. около 130 рублей. В целом промысел мотыля, дафнии и циклопов давал перед войной ежегодно сотни тысяч рублей чистого дохода.

Нам представляется, что данный промысел безусловно имеет благоприятные перспективы развития. Источником этому являются следующие мотивы: 1) заинтересованность потребителей, число которых непрерывно возрастает; спрос часто не может быть удовлетворён; 2) возможность введения в число эксплуатируемых водоёмов в ряде промысло-

вых районов почти неограниченного количества новых единиц; 3) необходимость заполнить потребность страны в данном отношении, так как вновь присоединённые перед Великой Отечественной войной города и республики получали дафию из-за границы: Вильнюс, например, — из Германии, Львов — из Польши (Варшава) и т. д.; 4) необходим, чтобы сухая дафния вновь являлась предметом экспорта за границу.

В связи со сказанным необходимо, помимо прочего, проведение акклиматизационных мероприятий, так как основным тормозящим моментом развития промысла является в некоторых случаях небольшое количество самих промысловых объектов. Под Казанью и в Малой Азии, например, мало мотыля, под Львовом мало дафний и циклопов и т. д. Интродукция основных промысловых объектов в такие районы чрезвычайно желательна, конечно, с учётом естественно-исторических данных вообще и особенно тех водоёмов этих районов. Примеры интродукции мотыля в различные подмосковные водоёмы, а отсюда в Пензу [3] действуют ободорительно, во всяком случае перевозку по железной дороге в течение суток мотыль выносит хорошо. Необходимо сказать, что акклиматизационные мероприятия придётся применять не только в отношении новых районов, но также и старых промысловых, учитывая бурный рост строительства в крупных экономических центрах страны, в которых и вокруг которых и развивается промысел мотыля, дафнии и циклопов.

Л и т е р а т у р а

- [1] Н. К. Дексбах. Промысел мотыля и дафнии в Москве и её окрестностях. Природа, № 2, 1941, стр. 111—113. — [2] Н. Золотницкий. О корме рыб и рыбьей молодёжи. Тр. Отд. ихтиологии Русск. общ. акклимат. животных и растений, т. II, 1897. — [3] Д. И. Россинский. Москворецкие беспозвоночные, полезные и вредные для рыбы. Там же. — [4] Д. Н. Галиев. Байкал. Биолого-географический очерк. 1933.

Проф. Н. К. Дексбах.

Животные и война. Изменения ландшафта, вызванные войной, отражаются на фауне, в особенности в поселениях городского типа. Развалины и обломки разрушенных зданий привлекают разные виды птиц и млекопитающих, создавая для них укрытия, удобные логова и места гнездовья и т. п. В г. Старом Осколе Курской области в таких развалинах стали гнездиться чеканы-каменки — *Oenanthe oenanthe* (пять гнёзд на главной улице города). Нормально в окрестностях этого города чеканки гнездятся в трещинах обнажений мела и мергеля. Заметно увеличилось число хорьков и горностаев, поселившихся в разрушенных зданиях.

Уменьшилось число стрижей, что, повидимому, связано с разрушением большинства высоких зданий, на которых они обычно гнездились.

Н. М. Рождественский.

Иодная подкормка животных на Дальнем Востоке. Количество иода в природных водах, почве, растениях незначительное: в 1 л снеговой воды его всего 0.003 мг.

Потребность сельскохозяйственных животных в иоде также незначительна. Однако уменьшение иода ниже минимальной, физиологически необходимой дозы быстро сказывается на ухудшении жизнедеятельности организма животного.

Недостаточное количество иода в пище понижает деятельность щитовидной железы, снижает выработку тироксина, вызывает пониженный обмен веществ, понижение теплопроизводства и частое заболевание зобом. Из животных сильнее всего на недостаток иода реагируют свиньи; они или приносят мёртворожденных поросят, или поросята рождаются без щетины и умирают очень скоро после рождения. У коров при недостатке иода повышается процент яловости, а у овец — понижается продукция шерсти.

Естественные климатические условия отдельных районов Дальнего Востока таковы, что минеральный состав кормов в этих районах значительно ниже нормы. Об этом говорят данные исследования Н. Я. Пилко и других авторов. Многие исследователи склонны видеть причину минеральной недостаточности в большом количестве летних осадков, вызывающих вымывание минеральных солей из почвы и растений. Иод также, как и другие минеральные вещества, подвергается вымыванию. П. В. Демченко указывает, что путём вымачивания морских водорослей возможно понизить содержание иода в последних на 40—50%.

Специальных исследований по содержанию иода в почве и растительности отдельных районов Дальневосточного края нет. Но целый ряд косвенных доказательств, как, например, заболевание зобом людей и животных, рождение оголённых поросят, большая яловость крупного рогатого скота, положительные результаты иодного лечения, все они говорят о недостатке иода в почве и растений соответствующих районов Дальнего Востока.

Заболевания животных зобом на Амуре отмечалось А. Славским в 1908 г. и Кооль-Эстивендом в 1926 г. (последний обнаружил зобатость более чем в 60 селениях). В 1938 г. специальным обследованием, по заданию Дальневосточного филиала Академии Наук, обнаружено заболевание зобом по р. Зее в 14 селениях, по р. Селемдже в 8 селениях, по р. Амуру в 9 селениях, кроме того, в 14 селениях, удалённых от водных источников. В 1943 г. зобатость обнаружена в ряде колхозов Куйбышевского района. На причины, вызывающие зобатость, существуют различные взгляды — недостаток иода в пище, загрязнённость водных источников, особенности бытовых условий (если речь идёт о людях) и т. д. Однако зобатость Приамурья есть, очевидно, результат первой, упомянутой выше причины, т. е. объясняется недостатком иода в пище животных и людей. Доказательством сказанному служат следующие обстоятельства.

Тот факт, что зобные заболевания встречаются не только около водных рубежей, а и в удалении от них, говорит, что причиной болезни является не только состав воды, как утверждал Кооль-Эстивенд, а какая-то другая причина, общая для селений вблизи рек и удалённых от рек. М. Н. Ахутин о зобном заболевании на Амуре пишет: «Врачи, давно работающие в Приамурье (Гейер и др.), указывали, что амурские зобы прекрасно поддаются лечению иодом, особенно в начальных стадиях развития. Да и сами больные во многих случаях рассказывали, что в прошлом лечились иодом и зоб почти исчезал. Учитывая, что такое влияние иод оказывает только там, где основным фактором, вызывающим зоб, является иодная недостаточность, мы могли предположить и о сущности «эндемического фактора» на Амуре». (М. Н. Ахутин, Заболевание зобом на Амуре, стр. 41). Почти то же пишет П. Г. Власов (имея в виду отдельные районы Приамурья): «Местный ветеринарно-врачебный персонал не безуспешно применяет в качестве предупреждения и изучения зобатости животных иод и его препараты, значительно снижая процент смертности, что указывает на иодный голод животных с расстройством функций щитовидной железы» (Сборник научных работ Д.-В. института земледелия, вып. IV, стр. 142). Косвенным доказательством иодного голода в районах с зобными заболеваниями является также исключительно большой процент отхода молодяка сельскохозяйственных животных (особенно поросят), достигая 40—50%, и одновременно с этим наличие оголённых помётов. По данным обследования 1938 г., оголённые помёты были обнаружены в Завитинском, Тамбовском, Кагановичском, Куйбышевском, Серышевском районах, т. е. там, где встречаются и заболевания зобом.

Об эффективности иодной подкормки для свиней Боровский пишет: «Скармливание иода супоросным маткам с целью предупреждения заболевания зобом у поросят дало в местах, неблагоприятных по заболеванию зобом, исключительно благоприятные результаты». Одновременно было установлено, что скармливание иода супоросным маткам не только способствует получению более здоровых, жизнеспособных поросят, но также и укорачивает сроки беременности в среднем на 13 дней и способствует развитию половой охоты у молодых свинок.

Скармливание сельскохозяйственным животным иодированных кормов уже имеет производственную проверку за границей. В Финляндии за 5 лет (1930—1935 гг.) было скармлено 200 000 т сильного корма с примесью слабо иодированных минеральных веществ, причём были получены вполне благоприятные результаты.

В качестве подсодержащего корма на Дальнем Востоке могут быть использованы морские водоросли — *Laminaria saccharina* и *L. digitata*. Запасы водорослей огромны.

По данным М. Ф. Томме и Т. М. Елкина, сухие морские водоросли содержат: золы

31.8%, Са 1.27%, Р 0.28%, Сl 6.35%, I 1.74% (сравнительно с зёрнами овса Са в 6 раз больше, а фосфора примерно столько же). В отношении иода не приходится и говорить, — трудно назвать растение, которое бы содержало большее количество иода, чем водоросли.

Вследствие высокой насыщенности иодом, водоросли, как иодсодержащий препарат, следует считать исключительно транспортным. Если принять процент усвоения

иода водорослей равным проценту усвоения его из иодированной соли (5 мг иодистого калия на 1 кг поваренной соли), то простые расчёты покажут, что 10 кг сухих водорослей хватит для иодной подкормки 100 свиней в течение всего года. В целях удешевления/заготовительных процессов, не обязательно вылавливать водоросли в океане, а можно использовать водоросли, выброшенные прибоем на берег.

А. В. Дементьев

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. К. Л. Баев и В. А. Шишаков. Луна. Под ред. проф. П. П. Паренаго. Научно-популярная серия «Академия Наук—стахановцам» под общей ред. президента Академии Наук СССР акад. В. Л. Комарова. Изд. Академии Наук СССР, М.—Л., 1941, 100 стр., 69 рис., тираж 10 000. Ц. 2 р. 50 к.

Книга о Луне известных советских популяризаторов проф. К. Л. Баева и В. А. Шишакова явилась ценным пополнением нашей небогатой популярной литературы по астрономии. Насколько назрела необходимость издания такой книги, ясно из того, что со времени выхода в свет русского перевода книги Юлиуса Франца «Луна» прошел уже 21 год, а другой книги, в которой Луна описывалась бы в целом, за этот срок издано не было.

Рецензируемая книга несомненно окажется полезной не только стахановцам, но и учащимся средней школы и многочисленным любителям астрономии. В ней в общедоступной и притом в довольно сжатой форме изложено большое количество сведений о строении поверхности Луны и по истории исследований этого светила, продолжающихся свыше трёх веков. Многие из числа сообщаемых сведений не принадлежат к числу широко известных, что ещё более повышает ценность книги. Всюду, где это было возможно, авторы строят изложение в исторической последовательности. Они начинают его с обсуждения замечательной фразы Леонардо да Винчи: «Луна, тяжёлая и плотная; на чём она держится, эта Луна?», и заканчивают его описанием результатов опытов Айвса по созданию «лунных» кратеров путём метания бомб с самолётов, производившихся в США в 1919 г. Для выяснения воззрений учёных древности на строение лунной поверхности очень интересна цитата из сочинения Плутарха «Беседа о лице, видимом на диске Луны», приводимая на стр. 21.

Должное внимание в книге уделено вулканической гипотезе образования лунных кратеров и воззрениям акад. А. П. Павлова и Эдуарда Зюсса по этому вопросу. Впервые после издания в 1899 г. давно уже забытой книги А. П. Павлова «Вулканы на Земле и вулканические явления во вселенной», эта гипотеза изложена так, что о ней можно получить связное впечатление и оценить её по достоинству. Во всей остальной не только популярной, но и специальной астрономической литературе авторы ограничиваются беглым упоминанием о существовании этой гипотезы и кратким изложением эффектной, но недостаточно убедительной метеоритной гипотезы в трактовке А. Вегенера.

В разделе, посвящённом вопросу о жизни на Луне, авторы напрасно упоминают сочинение о лунной астрономии Кеплера, изданное в 1634 г. уже после смерти «законодателя неба». В этом сочинении была высказана

мысль о том, что жилища лунных жителей могут находиться внутри Луны и что Луну можно поэтому уподобить муравейнику. Существоют самые серьёзные сомнения в том, что это сочинение («Сон Кеплера») было написано действительно им. По всей вероятности, оно является плодом такой же литературной мистификации, как и очерк Николлэ о крылатых селенитах (обитателях Луны), будто бы усмотренных Джоном Гершелем.

В книге ничего не сказано о практически важной проблеме использования механической энергии приливов.

Общее благоприятное впечатление от рецензируемой книги портят многочисленные мелкие её дефекты, обусловленные, главным образом, небрежным редактированием её в издательстве. На одних и тех же страницах и зачастую в соседних строках (например на стр. 12 и 13) названия «Земля» и «Луна» напечатаны то с большой, то с маленькой буквы. Неудачен заголовок «Атмосфера Луны» при заведомом её отсутствии в природе. В подписи под рисунком 62, изображающим ракетный корабль, корабль этот неправильно назван ракетопланом. Попадаются неряшливые выражения, вроде «...не превышает одной-двух сотой доли...» (стр. 48), «светлобелый» (стр. 68) и др. В книге нет фотографий лунных кратеров Коперника и Варгента, о которых в тексте говорится довольно много. В списке рекомендуемой литературы пропущена прекрасная книга проф. К. Д. Покровского «Наш вечный спутник», а его же «Путеводитель по небу» почему-то рекомендуется в издании 1894 г. при наличии трёх позднейших его изданий.

Наиболее неблагоприятно в книге обстоит дело с рисунками, о чём приходится особенно пожалеть в связи с тем, что отпечатана книга на прекрасной бумаге. Среди большого количества удачно подобранных и удовлетворительно выполненных рисунков и схем попадают неудачно выполненные. Неприятное впечатление производит разноречивость в способе технического выполнения схем: половина выполнена белыми линиями на тёмном фоне (что предпочтительнее), а вторая половина — чёрными линиями на белом фоне; малоподготовленным читателям из-за этого в них будет трудно разобратся. На рис. 2, вопреки подписи под ним, Луна не заслоняет звезды, а лишь приближается к ней. На схеме лунного затмения (рис. 32) затмившаяся Луна остаётся ярко освещённой. Диски Луны на рис. 29 и 34 не круглые, а имеют неправильную форму. В надписи на рис. 51 лунный кратер «Трискекер» назван «Трискекером».

Самым досадным и совершенно неоправданным недостатком книги является отсутствие в ней хорошей карты Луны и более подробного описания лунной поверхности. Напечатанная на последней странице схема-

тическая карта Луны совершенно не отвечает своему назначению. Из числа 10 «морей» Луны на ней отмечено только 4. Где читатель будет искать остальные «моря», неоднократно упоминаемые в тексте, неизвестно. Недостаток этот имеет своей причиной то обстоятельство, что Издательство Академии Наук СССР не захотело потрудиться над воспроизведением хорошей карты Луны (которую обязательно следовало напечатать на вклейке), сознательно пойдя на заметное снижение познавательной ценности книги, и не использовало в интересах читателей своих богатейших производственных возможностей.

С. А. Шорыгин.

Геология СССР, т. XX (Восточный Казахстан), часть I (геологическое описание). Редактор тома Н. Г. Кассин. Ком. по делам геологии при СНК. Гос. Изд. геол. лит., М.—Л., 1941, 863 стр., 86 рис. Ц. 35 р.

Хотя этот том подробной геологии Союза напечатан в 1941 г., но выход его по условиям военного времени ещё недостаточно известен. Он содержит: введение, физико-географическое описание, стратиграфию, вулканизм, тектонику и геоморфологию большей части Восточного Казахстана, включающей на западе Мугоджары и Приаралье. В составлении этого тома приняли участие более 40 авторов. Солидный объём его соответствует размерам территории этой республики, второй по величине в СССР, и сложности её геологического строения, но свидетельствует также об успехах, достигнутых исследованиями её, особенно широко развернувшимися после Октябрьской революции и выявившими нежданное ранее богатство различными полезными ископаемыми. Обилие собранных материалов заставило выделить в особую часть, ещё не изданную, геолого-экономическое описание, гидрогеологию, инженерную геологию, список литературы и указатели. При изучении данной части (части I) необходимо пользоваться геологической картой Восточного Казахстана, изданной на 4 листах в масштабе 1:1 500 000 в 1939 г.

Глава I даёт подразделение территории на 34 района, различающихся друг от друга геологическими особенностями, а также природой, климатом и экономическими условиями. Число районов, в сущности, можно было несколько уменьшить, соединив друг с другом некоторые соседние, очень близкие по геологическому строению. Главу заканчивает довольно подробный обзор исследований старого и нового времени.

Глава II содержит физико-географическое описание страны — общую характеристику, обеспеченность картографическим материалом, сведения о климате, почвах и растительности и затем более подробное описание отдельных районов.

Глава III, излагающая стратиграфию, занимает большую часть книги. Подробно рассмотрены по районам состав и распространение докембрия, кембрия, силура, девона, карбона, перми, триаса, угленосного мезозоя, мела, третичных и четвертичных от-

ложений с перечнями ископаемых остатков, определяющих возраст. Имеются характеристики верхнепалеозойских, юрских и третичных флор, составленные палеоботаниками, характерные разрезы, колонки, палеогеографические карточки.

Глава IV посвящена вулканизму и явлениям метаморфизма по районам с общей характеристикой ингузий, эффузий и метаморфизма дислокационного и контактового.

Глава V излагает тектонику по районам; общая характеристика пояснена карточками докембрийского, каледонского, варисского и кайнозойского циклов и диаграммой орогенических и вулканических процессов.

Глава VI содержит описание геоморфологии по районам и общую геоморфологическую характеристику.

В конце книги дан алфавитный список составителей.

Эта книга, дающая по современным сведениям геологическое описание обширной и сложно построенной территории большей части Восточного Казахстана, представляет очень необходимый и ценный научный труд, редактированию которого и составлению вводных и заключительных частей отдельных глав Н. Г. Кассин, старейший из геологов, изучавших эту республику, посвятил очень много времени и труда. Чтобы дать подробную критическую рецензию такого сочинения, нужно было бы внимательно пересмотреть всю обширную не только печатную, но и фондовую, ещё более обильную и ценную по новизне данных литературу. Отметим только неправильное применение, по нашему мнению, терминов «плоскогорье» ко всему Казахстану, «нагорье» к высотам Каркаралинска и Бошекуль — Караганды, «однобокие гряды» в Джунгарском Алатау, слишком короткий список метеорологических станций и их данных в характеристике климата, упоминание Катунских Альп в качестве части Южного Алтая.

Акад. В. А. Обручев.

Труды юбилейной научной сессии, посвящённой 25-й годовщине Великой Октябрьской Социалистической революции. Изд. Казахского филиала Академии Наук СССР, Алма-Ата, 1943, 287 стр. с портр., табл. и рис.

Казахский филиал Академии Наук организовал 28—31 декабря 1942 г. юбилейную сессию с докладами об успехах наук в СССР за 25 лет, достигнутых в Казахстане. Быстро изданный и хорошо оформленный сборник трудов этой сессии содержит много интересных сведений. В вступительной части помещены приветствия участников И. В. Сталину, обращение президиума сессии к интеллигенции Казахстана, приветствия, полученные сессией, слово председателя президиума филиала К. И. Сатпаева о задачах сессии и общий обзор секретаря ЦК КП(б)К по агитации и пропаганде М. Абдыкалыкова о состоянии науки и культуры в Казахстане ко дню 25-летия СССР. Затем К. И. Сатпаев излагает организацию филиала в 1932 г., его структуры и итоги

10-летней работы по изучению минеральных и водных ресурсов, почвоведению, растительному и животному миру, географии, языку, литературе и истории казахского народа, астрономии и физике; отмечен рост ассигнований на филиал, 50% которых в 1942 г. получены Институтом геологических наук ввиду особо важного значения ископаемых богатств для нужд обороны. Опубликование обширного научного фонда, уже собранного филиалом, задерживается слабостью полиграфической базы в Алма-ата; тем не менее, за 10 лет издано уже 27 названий научных сборников и монографий в объёме 544 печатных листов самим филиалом и 36 названий в 260 печатных листов в неакадемических изданиях. Статью поясняют таблица со схемой структуры филиала и карта мест работы экспедиционных отрядов разной специальности 1941—1942 гг. Указаны также ближайшие задачи филиала.

В статье Н. Г. Кассина, старейшего из геологов, работающих в Казахстане, охарактеризованы успехи изучения геологии этой республики за 25 лет — в отношении геологической съёмки, стратиграфии, вулканизма, тектоники, гидрогеологии и инженерной геологии. Дана карта геологической изученности за период после 1917 г. и намечены важнейшие очередные задачи.

Эти успехи сделали возможным составление солидного тома XX «Геология СССР», издаваемого Комитетом по делам геологии при СНК, тома, посвящённого геологическому описанию Восточного Казахстана, вышедшего в 1941 г. под редакцией Н. Г. Кассина, а также геологической карты этой же области на 4 листах в масштабе 1:1 500 000, выпущенной в 1939 г.

Подробный обзор минеральных ресурсов Казахстана и их дальнейшего исследования даёт М. П. Русаков, деятельность которого началась в 1920 г. в Прибалхашье, и также посвящена главным образом изучению этой республики. Отметив слабое развитие горного дела в Казахстане до революции и его успехи с тех пор, обусловленные рядом факторов, особенно развитием путей сообщения и геологическими исследованиями, автор указывает в диаграммах долю Казахстана в запасах цветных металлов по СССР (55.5% меди, 77.5% свинца, 55.2% никеля) и в мировых запасах (9.6% меди, 13.1% свинца, 9.1% цинка). Затем следует характеристика состояния изученности и, частью, запасов месторождений ископаемых углей, нефти, горючих сланцев и газов, железа, марганца, меди, полиметаллов, алюминия, никеля, вольфрама, молибдена, олова, кобальта, висмута, ванадия, кадмия, бериллия, мышьяка, лития, рассеянных элементов, благородных металлов, пирита, разных нерудных ископаемых, водных и гидроэнергетических ресурсов. Статья даёт хорошее представление о выдающемся значении минеральных ресурсов Казахстана в общей экономике Союза и предстоящих ещё задачах по их изучению и освоению в ближайшие годы.

А. А. Даудбаев, нарком земледелия Казахстана, рассматривает вопрос о повышении урожайности и размещении сельскохозяй-

ственных культур на территории республики. Отмечено, что по сравнению с 1913 г. понизилось получение яровых зерновых хлебов с 86.8 до 73.7% и повысилось соответственно возделывание озимых зерновых, технических, огородных и бахчевых культур и травосеяние. Указаны существующие недостатки и необходимые мероприятия для использования богатых возможностей, предоставляемых природой страны для сельского хозяйства. За 25 лет посевная площадь и урожайность значительно увеличились в связи с механизацией и коллективизацией. Кроме хлопчатника и подсолнечника, которые до революции представляли единственные технические растения, теперь возделываются сахарная свекла, каучуконосы, табак, махорка, конопля, опийный мак, клеверина, кунжут, сафлор и др., а площади под сахарную свеклу с каждым годом увеличиваются; введены травосеяние и защитное лесоразведение, удобрение полей и снегозадержание. Прирост посевных площадей только за 1941 и 1942 гг. составил 1454 тыс. га. Южные области Казахстана, обладающие площадью поливных земель в 1969 тыс. га, из которых освоено к 1942 г. 1165.5 тыс. га, представляют особую ценность для технических культур.

У. У. Успанов даёт характеристику земельных фондов республики и их хозяйственных особенностей: почв чернозёмных ковыльно-разнотравных степей, темнокаштановых сухих степей, светлокаштановых полупустынь, серозёмных полинно-солянковых и эфемеровых пустынь, горных областей, речных долин и местных понижений, солонцов, солончаков и сильно солонцеватых почв и песков. Таблица и диаграммы показывают, как распределены все эти почвы на общей площади в 267 400 тыс. га, из которых 40 150 тыс. га пахотных, 31 565 тыс. га условно пахотных и 195 685 тыс. га пастбищных без учёта сенокосов, какая часть их составляет фонды основные и второй очереди и где они расположены. В заключение указаны ближайшие задачи в отношении изучения и освоения земельных фондов.

В другой статье он же рассматривает вопрос об освоении пустынь Центрального Казахстана и описывает четырёхлетнюю работу Джезказганской опытной станции Казфилиала с характеристикой природных условий, организации опытных работ, их направления, тематики, изменения свойств почв, водного и солевого режима, полива и опытов по выращиванию культурных растений, внедрения их результатов в производство и перспектив создания сельскохозяйственной базы вокруг промышленных предприятий этого пустынного района.

М. М. Завадовский описывает ускоренное воспроизводство поголовья сельскохозяйственных животных в Казахстане посредством гормонального метода и достигнутые им результаты в отношении увеличения многоплодия овец и уплотнения сроков рождения. Этот метод уже разрабатывается для коз, коров и лошадей.

В. А. Догель и И. Г. Галузо излагают работы по паразитологии в Казахстане по разделам протистологии, гельминтологии, арах-

но-энтомология (малярийные комары, кокцидии, жгутиконосцы, глисты, двуустки, клещи, оводы, вши, паразиты рыб).

Н. В. Павлов описывает растительные ресурсы Казахстана и использование лекарственных, каучуконосов, волокнистых, крахмалоносных, дубильных, смоло- и клееносных, мыльных, красильных и медоносных растений.

В. А. Догель даёт обзор животных ресурсов Казахстана (промысловых млекопитающих, птиц и рыб) и хода их исследования и степени использования.

Г. Н. Удинцев рассматривает достижения медицины и медицинской науки в Казахстане, в особенности связанные с 11-летней деятельностью Казахского Государственного медицинского института им. В. М. Молотова, в отношении туберкулёза, эндемического зоба, малярии, бруцеллёза и др. Отмечены очередные задачи Бруцеллёзного института, созданного при Казфилиале Академии Наук, и по изучению эндемического зоба.

И. И. Мещанинов и Е. Исмаилов подводят итоги изучению казахского языка и литературы за 25 лет и намечают перспективы для дальнейшего: создание всеобщей истории казахской литературы, издание многотомника классических образов фольклора и сочинений выдающихся казахских поэтов и писателей, подготовка и повышение квалификации литературных работников и изучение основных проблем современной казахской литературы.

Н. Т. Сауранбаев даёт итоги и основные задачи изучения истории, археологии и этнографии Казахстана, которые за последние 8—9 лет проводились Сектором истории Казфилиала, вошедшим в 1941 г. в состав Института истории, языка и литературы, и состояли: в освоении архивных материалов, нарративных источников, организации переводов трудов средневековых писателей и путешественников, в археологических раскопках, давших уже очень ценные материалы в развалинах г. Сарайчик по р. Уралу, в урочище Сасык-бастау около с. Урджар у подножья хр. Тарбагатай, в окрестностях г. Алма-ата и Берикаринского могильника, затем в этнографических изысканиях, изучении истории национально-освободительных движений и Отечественной войны. Уже написано свыше 20 книг на основании архивных источников, подготовлены к печати томы материалов по истории восстания 1916 г. и др. В 1934 г. издан том материалов по истории Казахской ССР. Отметим кстати, что только что вышла «История Казахской ССР с древнейших времён до наших дней», составленная рядом авторов под редакцией М. Абдыкалыкова и А. Панкратовой в виде солидного тома в 671 стр. с картами, портретами и рисунками, хорошо изданного Казгизом.

М. Абдыкалыков в заключительном слове на юбилейной сессии рассмотрел задачи дальнейшего развития науки в Казахстане в отношении мобилизации природных богатств на нужды обороны, в области освоения недр по чёрным, цветным и редким металлам и углю, в области развития земледелия, животноводства и гуманитарных наук, а К. И. Сагпаев подвёл краткие итоги сессии, давшей анализ выполненной работы, определившей дальнейшие пути развития нау-

ки и культуры и выполнившей взаимное ознакомление учёных разных специальностей с полученными достижениями и задачами, поставленными на ближайшее время, что будет способствовать разрешению наиболее актуальных задач, выдвинутых условиями Великой Отечественной войны.

Последнюю статью сборника трудов составляет описание выставки работ Казахского филиала на юбилейной сессии, представленной на 10-стендах институтов и секторов в виде 580 вещественных экспонатов, 100 таблиц, диаграмм, схем и плакатов, 38 карт, 42 картин и фотовитрин, 35 рукописей и 200 книг. Это описание, составленное И. А. Поляковым, хорошо дополняет статьи сборника разными сведениями, изображёнными на стендах.

В приложении к сборнику помещён перечень трудов сотрудников филиала, находящихся ещё в печати в периодических изданиях и монографиях, а также хранящихся в рукописном фонде институтов и секторов. Этот полезный перечень следовало дополнить перечнем трудов, уже опубликованных, чтобы дать в таком отчётном издании за десятилетие деятельности Казахского филиала, которое представляет рецензируемый сборник, полное понятие о научной продукции его сотрудников и возможность литературных справок по вопросам, интересующим читателя.

Этот сборник трудов юбилейной научной сессии, изданный Казфилиалом Академии Наук, даёт хороший обзор как богатых естественных ресурсов Казахской республики, второй по размерам территории в нашем Союзе, так и крупных успехов, достигнутых ею за 25 лет в отношении изучения этих ресурсов и их использования для социалистического строительства и индустриализации, а также в отношении изучения языка, литературы и истории казахского народа, молодые кадры которого уже принимают существенное участие в этой работе по исследованию родного края. Эти успехи в значительной степени обусловлены научной и практической деятельностью сотрудников Казахского филиала за 10 лет его существования.

Акад. В. А. Обручев.

Supp E. E. Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America. Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California. Vol. 5, № 1, pp. 1—238. Univ. of Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 1943.

Кэпп Э. Э. Морские планктонные диатомеи западного побережья Северной Америки.

Реферруемая работа написана по материалам, собранным более чем за 20 лет на ряде стандартных точек, расположенных между м. Скотч, Аляска и Ла-Джолла, Калифорния, а также при иррегулярных рейсах исследовательских, военных и частных судов на пространстве от Аляски до Каллао (Перу), а также в Калифорнийском заливе.

Автор намеревался дать практическое руководство для быстрого и лёгкого определения видов, обычно находимых в планктонных сборах. Вводная часть содержит общую характеристику класса диатомей (*Bacillariophyce*).

ae Fritsch, 1935) и высокоспециализированной группы, родственной *Xanthophyceae* (*Heterokontae*) и *Chrysophyceae* и объединяемой Пашером (1914, 1921, 1931) поэтому вместе с ними в подтип *Chrysophyta*. Далее описывается строение оболочки и протопласта диатомей. Особый интерес представляет описание биологии диатомей с их сложным размножением (деление, аукоспоры, микроспоры, покоящиеся споры), образованием колоний, движением, приспособлениями для парения в воде. Насчитывается от 8 до 12 тысяч видов диатомей, живущих в самых разнообразных биотопах в воде и во алажных местах. Перечисляются основные экологические и биогеографические подразделения морских диатомовых и характеризуется распределение планктонных диатомей в пространстве (по отношению к берегу) и во времени (в годовом цикле планктона).

Кратко описываются, вернее упоминаются, случаи паразитизма грибов у диатомей, комменсализма диатомей с диатомеями или со жгутиковыми, поселения диатомей на домиках простейших — тинтинноидей (вероятно это тоже комменсализм). Наконец, упоминается о том, что антарктические финвалы и синие киты бывают покрыты желтоватой плёнкой, особенно заметной на белых частях тела. Такие синие киты известны китобоям под именем «серное брюхо» (*sulphur bottom*). С такой же плёнкой они добывались в феврале — марте и у Шетландских островов. Нельсон в 1920 г. нашёл, что эта плёнка образована особым видом *Cocconeis ceticola*. Автор не говорит об одной английской работе, вскрывающей биологическое значение такой плёнки на телах китообразных (Т. J. Hart. On the diatoms of the film of Whales and their possible bearing on problems of movements. *Discovery Reports*, vol. X, 1933, p. 247—282). Харт указывает, что плёнка диатомовых образуется на китах только во время их пребывания в антарктических водах и подтверждает старые наблюдения Беннетта в том отношении, что киты с наиболее развитой (наиболее старой) плёнкой более жирны, что связано с большей продолжительностью пребывания таких китов в Антарктике. Основной вывод Харта — это значение диатомовой плёнки для анализа миграций китообразных.

Физиология диатомей характеризуется, прежде всего, автотрофным образом жизни. Сапрофитизм, врождённый или вызванный экспериментально, присущ только немногим видам. Характерна выработка диатомеями в процессе фотосинтеза жира, а не углеводов. Кстати, этот жир «пахнет рыбой» и безусловно содержит много витамина.

Разбираются факторы среды, благоприятные для развития диатомей. Значение диатомей в пищевых цепях моря очевидно.

Техника сбора диатомей не сложна, зато микроскопическая обработка крайне затруднена.

Далее автор в большей, систематической части своей работы приводит краткие видо-вые описания (168 видов) с экологическими и географическими данными. Ценоз определи-

тель родов, сопровождаемый прекрасными, тонко исполненными рисунками и фото. Список литературы занимает 13 страниц и содержит около 300 названий.

Н. И. Тарасов

Н. И. Тарасов. Биология моря и флот. Военно-морское изд., М., 1943, 192 стр., 100 рис. Ц. 6 р. 50 к.

Книга эта предназначена для широких кругов лиц, работающих в морском флоте, но её с пользой прочтут все, интересующиеся гидробиологией моря. Содержание книги следующее: 1) введение в морскую гидробиологию, 2) свечение моря, 3) цветение моря, 4) морские древоточцы, 5) разрушение морскими организмами бетона, камня, железа, 6) организмы как механическое препятствие, 7) морские обрастания, 8) опасные морские организмы. К каждой главе приложены списки литературы (не всегда, впрочем, в этих списках можно найти литературу, упоминаемую в тексте).

В главе 1-й на 40 страницах кратко, но ясно изложены основы морской гидробиологии. Сообщаются и методы исследований. Во 2-й главе подробно разбираются вопросы, связанные с свечением моря. Это явление в военное время приобрело большое значение, так как свечение при известных условиях может обнаруживать подводные (но также и надводные) суда. Мало того, дельфин ночью весьма правдоподобно подражает торпедо, оставляя за собою светящуюся струю; из-за этого кораблям, преследующим подводные лодки, иногда приходится понапрасну менять курс, как это описывают американцы. С другой стороны, свечение моря может, даже в полной темноте, открыть береговую линию благодаря свечению прибойной полосы. Общеизвестно свечение моря, производимое перед устьями Амазонки, Конго, Ганга свегающимися морскими бактериями. Бактериальное свечение наблюдается преимущественно в тропиках, а в умеренных широтах главным образом в тёплое время года. Однако в Чёрном море его случилось видеть и при 10°. Затем светятся жгутиковые, перидинеи, ноктилюка и др. Замечательно, что перидинеи светятся только ночью, днём же в темноте не обнаруживают свечения. Некоторые веслоногие рачки, питаясь перидинеями, сами начинают светиться; согласно описаниям, от света этих рачков, доставленных сеткой на палубу судна, ночью можно читать газету. Общеизвестно свечение медуз, гребневиков, рыб и других морских организмов. В Японии наблюдалось интенсивное свечение моря за несколько десятков секунд перед тем, как из берег хлынет разрушительная волна от землетрясения («цунами»); в данном случае причина свечения — одновременное раздражение массы светящихся морских организмов. В Атлантическом океане особенно часто свечение моря наблюдается между Бискайским заливом и Нью-Фаундлендом.

Описываемое в 3-й главе цветение моря, т. е. массовое развитие планктонных (обычно растительных, иногда животных) организмов, вызывается синезелёными водорослями (напри-

мер в Азовском и Балтийском морях), диатомеями, жгутиковыми, веслоногими рачками и др. В южной Атлантике однажды наблюдала кита среди длинных полос кроваво-красной воды; полагали, что раненый кит истекает кровью; но когда зачерпнули воду, оказалось, что она переполнена розовыми остракодами.

Весьма любопытны данные относительно подводных обрастаний судов (глава 7-я). Этот процесс начинается, повидимому, с образования бактериальной плёнки, на которую оседают донные диатомовые, образующие заметную для глаз плёнку, затем поселяются разнообразные мелкие зелёные, бурые и красные водоросли, далее губки, актинии, гидроиды, усоногие раки, амфиподы, черви, мшанки, двусторчатые моллюски, асцидии — словом, весьма разнообразная флора и фауна. Как известно, обрастания сильно уменьшают скорость судов.

Книгу Н. И. Тарасова, написанную популярно, но без ущерба для научности, можно рекомендовать всем интересующимся морем.

Л. С. Берг

Н. И. Раевский. Грибы, их сбор и переработка. Сельхозгиз, 1942, 24 стр., тираж 50 000 экз.

У нас научные журналы редко рецензируют популярную литературу, а тем более такие маленькие брошюры, почти листовки, как указанная в заголовке, хотя это часто является совершенно необходимым. Такие издания обычно выпускаются громадным тиражом, рассчитаны на широчайший круг читателей, и следовательно, к ним должны предъявляться особенно высокие требования в смысле точности и правильности сообщаемых сведений. Отсутствие же рецензирования приводит как раз к тому, что эти сведения оказываются нередко не только неточными, но и совершенно неправильными.

Вследствие грубого компилирования, необычайно широко развитого в литературе подобного рода, ошибки, допущенные в одной книжке, беспрепятственно переходят в другие, дополняются своими собственными позднейших авторов и так перекочёвывают из одной брошюры в другую, не будучи никем замеченными и исправленными.

Касаясь, в частности, литературы по сбору и заготовке съедобных грибов, приходится сказать, что она вообще очень скудна, несмотря на то, что брошюры, аналогичные данной, выпускаются почти ежегодно. Но при этом каждая из последующих почти ничем не отличается от одной или нескольких предыдущих: тот же текст, то же содержание, те же рисунки, различны только фамилии авторов, выставленные на титульном листе.

Всё сказанное относится и к рецензируемой брошюре Н. И. Раевского, которая взята нами только как последний образец, новейшее издание, в литературе подобного рода.

Содержание её распадается на 4 обычных главы: «Введение», «Краткие сведения о грибах», «Сбор грибов» (с описанием отдельных видов) и, наконец, «Переработка грибов».

О каких-либо особых достоинствах этой

брошюры писать почти не приходится, разве только то, что она очень краткая — обстоятельство в настоящее время очень ценное издательствами; как нам сообщили, это явилось даже главной причиной перевода её на татарский язык и издания Татиздатом. Что же касается недостатков и ошибок, то их имеется в ней много, и их необходимо отметить, поскольку некоторые могут совершенно неправильно ориентировать читателя.

В «Кратких сведениях» приводятся разделённые съедобных грибов на три группы, как сказано, «в зависимости от установившейся товарной ценности, а также вкусов местного населения», — в действительности же произвольное. В первую группу (группу «основных и наиболее известных грибов») автор, наряду с белыми, груздями и рыжиками, отнёс такие общезвестные второсортные виды, как: березовики, осиновики, маслята (чёрные грибы), волнушки, а также совсем неценные и малоизвестные свинушки, подорешники, козляки; во вторую группу («менее известные и реже собираемые») — шампиньоны, подгруздки, валуи, горькушки и ежевики; в третью («неизвестные и несобираемые») — дождевики, булавницы и др. Однако те же ежевики из второй группы ничем в данном отношении не отличаются от дождевиков и булавниц третьей, а шампиньоны, подгруздки и валуи из второй, несколько не менее известны и реже собираемы, чем козляки, подорешники и свинушки, отнесённые к первой.

В «Сборе грибов» сказано, что грибы собираются «обычно рано утром, по росе в свободное от других работ время или в ненастную погоду. В это время они бывают лучше заметны среди травы и опавших листьев». На это следует заметить, что грибы, действительно, обычно собираются в указанное время, но чтобы роса и ненастье влияли так на улучшение их видимости в этом, можно очень сомневаться.

При описаниях отдельных видов грибов допущено особенно много ошибок, на рассмотрении которых придётся здесь остановиться более подробно, придерживаясь порядка их нахождения в тексте. 1) Об окраске шляпок белого гриба в брошюре сказано, что в молодости они белые, позднее же становятся окрашенными, в действительности же они обычно более или менее окрашены уже при самом появлении из земли. 2) Мягкость жёлчного гриба отмечена как синеющая на изломе, чего никогда не бывает. 3) «Моховик (глухой гриб) растёт на мшистых, глухих местах». Однако он очень часто растёт и без всякого мха, в самых различных лесах, при этом в лесах изреженных встречается даже чаще. Название же «глухой» происходит не от местобитания, а оттого, что эти грибы часто поражаются паразитным грибом, гифы которого нередко наглухо закупоривают отверстия трубочек губчатого слоя. 4) Под названием «груздь» описывается совсем другой вид гриба. Эта ошибка для всей нашей микологической литературы ошибка была описана нами в специальной статье (Сов. ботаника, 1942, № 1—3). Далее, здесь же отмечено, что груздь имеет «приятный перечный вкус», тогда

как, в действительности, и при правильном и при неправильном понимании вида он обладает не только неприятным, но прямо непереносимым, жгучим, едким вкусом, который, однако, полностью исчезает при посоле. 5) Сплошное недоразумение имеется в описании подгруздей. Из описания желтого подгруздя видно, что речь скорее идет о *Lactarius scrobiculatus*, на рисунке же под этим названием приведен *L. insulsus*, а при характеристике мякоти гриба указано «грубая, скрипучая», что обычно указывается для третьего вида — для скрипицы *L. vellereus* и близких к ней видов. Далее отмечено, что, «кроме желтых подгруздей, имеются подгрузди белые (молочай, скрипица, сухарь), почти без млечного сока, на вкус горькие. Шляпки этих грибов легко растрескиваются, со слабо зеленоватыми пятнами». На самом же деле молочай и скрипица обладают чрезвычайно обильным млечным соком, как ни один другой вид грибов (за исключением разве *L. volemus*), а сухарь, наоборот, потому и сухарь, что у него млечный сок не «почти», а совсем отсутствует. Признак же горького (точнее едкого) вкуса относится в одинаковой мере и к желтому груздю, и к этим последним, а не только к ним одним. Наконец, сведения о лёгком растрескивании и зеленоватых пятнах шляпки, несомненно, относятся к области вымысла. 6) О шляпке рыжика сказано, что она в молодости плоская с углублением в центре, а у взрослых плоская с белыми и рыжими концентрическими кругами, с коричневой нижней поверхностью. В действительности же, именно с. возрастом она становится углублённой, до воронковидной, белых кругов в окраске шляпки никогда не имеется, и снизу она не коричневая, а оранжевая или желто-оранжевая. 7) Опёнок указан особенно опасным паразитом в садах, тогда как таковым он может быть только в хвойных лесах и то, повидимому, очень редко. 8) Приводится предупреждение о ядовитости ложной лисички, хотя уже давно известно, что она не является таковой. 9) Вкус у различных видов сыроежек указан как приятный, иногда с лёгкой горечью. Однако он часто бывает не только с лёгкой, но и с очень большой горечью (едкостью). 10) Отмечается возможность лёгкого смешивания съедобного лугового шампиньона с ядовитой бледной поганкой, будто бы сходных и по внешнему виду и по общим условиям местообитания. Но эти два вида совсем мало походят друг на друга по внешности и совершенно различны по условиям местообитания: первый растёт в тугах, полях, на выгонах, в огородах, а второй — всегда в лесах. Кроме того, неправильно указывается, что поверхность шляпки у бледной поганки покрыта белыми хлопьями, как у красного мухомора, чего никогда не бывает. 11) Сбор сморчковых грибов рекомендуется производить только тогда, когда они молоды, переросшие же де ядовиты. В действительности же, ядовитыми могут быть

и те и другие, если только неумело приготовить их в пищу (без отваривания).

Последняя глава «Переработка грибов», по сравнению с другими главами и особенно с предыдущей, написана более удовлетворительно, удовлетворительнее даже, чем во многих других подобных брошюрах. Основным недостатком здесь является рекомендация обязательного отваривания или продолжительного вымачивания перед посолом тех видов грибов, которые в свежем состоянии имеют едкий вкус. Как утверждает автор, во избежание закисания, это вымачивание обязательно должно производиться в погребе или на леднике в течение 2—3 дней, со сменой воды 2—3 раза в день. Такое указание неизменно переписывается из книги в книгу, причём, по мнению некоторых авторов, срок вымочки следует удлинить до 8 дней. Это является совершенным заблуждением. Во-первых, при вымачивании в погребе или леднике зачем так часто менять воду? При низкой температуре этих помещений нет никакого основания бояться закисания. Во-вторых, по указанному рецепту для вымачивания только одного пуда сырых грибов потребуется не менее полбочки воды, которую надо спустить в ледник и вынести оттуда. Как же справиться с этим делом при посоле более или менее значительных количеств грибов, нередко производимом непосредственно в лесу или на первичных перерабатывающих пунктах, обычно устраиваемых совсем примитивно, без ледников и погребов? Наконец, в-третьих, для чего производить вымачивание грибов вообще, если отлично можно обойтись и без него. Во всём Среднем Поволжье все виды грибов солятся без вымачивания, ограничиваясь лишь мытьем их от сора. При этом никаких дурных последствий не происходит, так как в результате посола, под влиянием каких-то биохимических, повидимому, процессов, едкий вкус грибов полностью исчезает. Этот процесс до настоящего времени в науке ещё не изучен, но результаты его хорошо известны всем заготовителям-практикам и большинству населения, особенно из так называемых любителей собирать грибы, которые им пользуются в полной мере. К сожалению, он остался совершенно неизвестным авторам брошюр по заготовке и переработке грибов.

В качестве заключения ко всему вышеизложенному здесь можно привести два пожелания: 1) чтобы издательства обращали больше внимания на качество выпускаемой ими популярной литературы, касающейся сбора и заготовки грибов, для чего необходимо консультироваться с руководящими ботаническими учреждениями, и 2) чтобы авторы писали более оригинальные труды в этом направлении; при необходимости же компилирования обращали больше внимания на ошибки и недостатки первоисточников, избегая повторения их в своих работах.

Б. П. Васильков.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

30-й год издания

„ПРИРОДА“

30-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*

Ответственный редактор проф. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии: акад. *С. Н. Бернштейн* (отд. математики), акад. *А. А. Борисьяк* (отд. палеонтологии), акад. *С. И. Вавилов* (отд. физики и астрономии), акад. *С. А. Зернов* (отд. зоологии), чл.-корр. АН СССР *Б. Л. Исаченко* (отд. микробиологии), акад. *Б. А. Келлер*, акад. *В. Л. Комаров* и проф. *В. П. Савич* (отд. ботаники), акад. *Н. С. Курнаков* (отд. общей химии), акад. *Т. Д. Лысенко* и *П. Н. Яковлев* (отд. генетики и растениеводства), проф. *А. А. Максимов* (отд. философии естеств.), акад. *В. А. Обручев*, проф. *С. В. Обручев* (отд. геологии), акад. *Л. А. Орбели* (отд. физиологии), акад. *Е. Н. Павловский* (отд. паразитологии), акад. *А. Д. Сперанский* (отд. медицины), акад. *А. Е. Ферсман* (отд. природных ресурсов СССР), акад. *И. И. Шмальгаузен* (отд. общей биологии), проф. *М. С. Эйгенсон* (отд. астрономии).

И. о. ответственного секретаря редакции к-т б. н. *В. С. Лехнович.*

Журнал популяризирует достижения в области 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.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, география, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов: естествоиспытателей и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических, медицинских работников и т. д.

„Природа“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферирует естественно-научную литературу.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год за 12 №№ 54 руб.
на 1/2 года за 6 №№ 27 руб.

ПОДПИСКУ И ДЕНЬГИ НАПРАВЛЯТЬ:

Москва 12, Б. Черкасский пер., д. 2. Конторе по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Таможенный пер., 2, тел. 6-65-99.