

ПРИРОДА

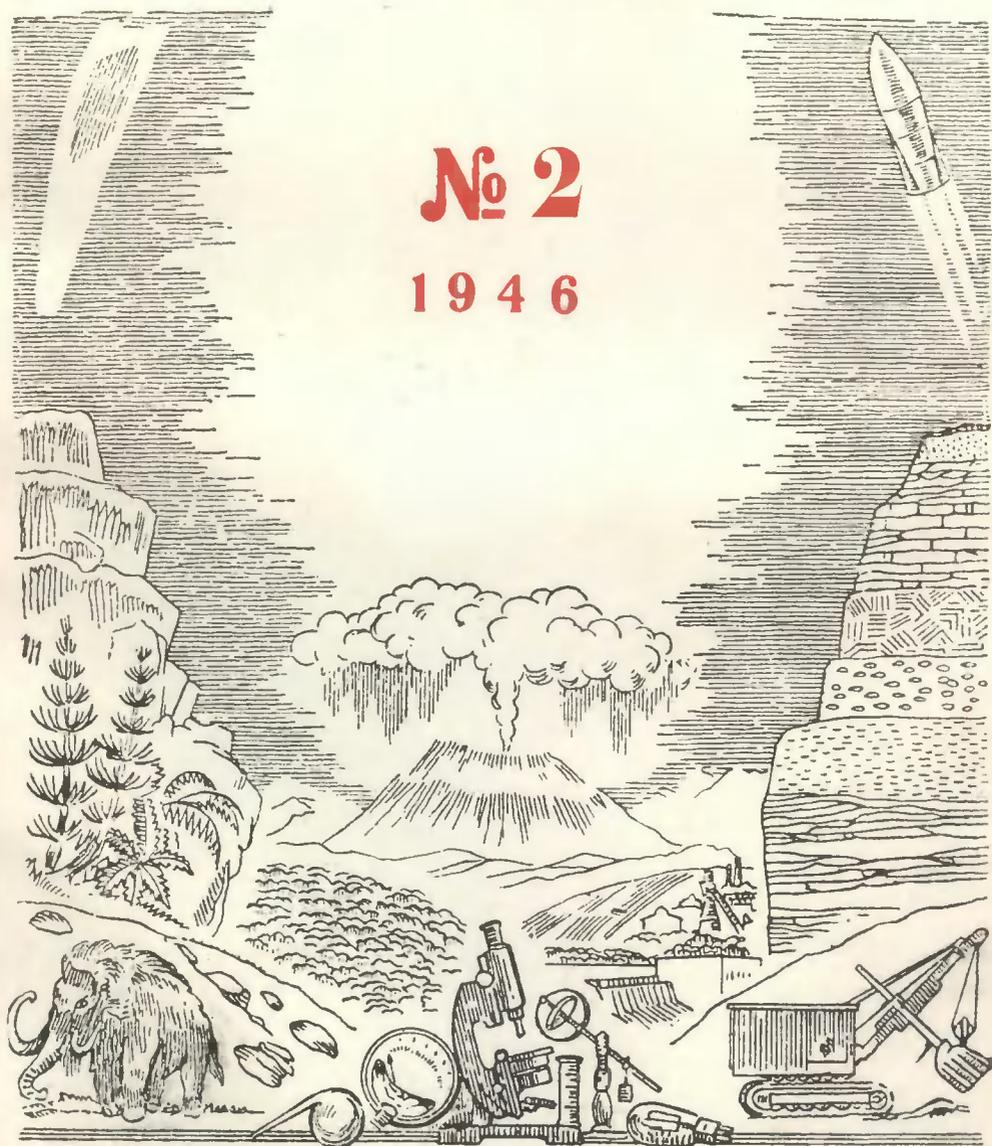
ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

Ж * У * Р * Н * А * Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 2

1946



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

П Р И Р О Д А

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

№ 2

ГОД ИЗДАНИЯ ТРИДЦАТЬ ПЯТЫЙ

1946

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

- Акад. С. И. Вавилов. О путях развития советской науки 3
- Проф. Д. Я. Мартынов. Успехи астрофизики за военные годы . . . 11
- Н. А. Домнин. Некоторые успехи современной стереохимии . . . 20
- В. А. Перевалов. Академия Наук и исследования Арктики 35
- Проф. В. А. Яковенко. Действие климата на организм человека 39
- Проф. В. П. Калашников. Зоология и лекарствоведение 47
- Природные ресурсы СССР**
- Акад. С. С. Смирнов. Тихоокеанский рудный пояс в пределах СССР. 52

Новости науки

- Астрономия. Бурный рост солнечной активности. — Кратные метеоры . . . 61
- Геология. Какова была первоначальная высота Донецких гор. 62
- Геофизика. Об изучении биологически-активной ультрафиолетовой радиации солнца 65
- Биохимия. Ферментные распады и синтеза 66
- Биология. Проблема старости. — Оплодотворение и дробление человеческого яйца *in vitro*. Индукция у кур „психологии“ петуха 69
- Физиология. Плацента и сульфонамиды. — Сульфаниламид и щитовидная железа 72
- Медицина. Мочевина и сульфонамиды. — Иррадиированная антирабическая вакцина. — Антисептическое действие эвкалиптовой „эссенции“ на вирусы 73

CONTENTS

Page

- Acad. S. I. Vavilov. On the Ways of the Soviet Science Development 3
- Prof. D. J. Martynov. The Success of Astrophysics during the War Time 11
- N. A. Domnin. Some Progress of Modern Stereochemistry 20
- V. A. Perevalov. Academy of Sciences of the USSR and the Studying of Arctics 35
- Prof. V. A. Jakovenko. The Action of the Climate at the Man . . . 39
- Prof. V. P. Kalashnikov. Zoology and Pharmacology 47
- Natural Resources of the USSR**
- Acad. S. S. Smirnov. Pacific Ocean Mineral Zone in the Territory of the USSR 52

Science News

- Astronomy. Impetuous Growth of Solar Activity. — Multiple Meteors 61
- Geology. On the Original Height of the Don's Mountains 62
- Geophysics. On the Studying of Biological Active Ultra-violet Radiation of the Sun 65
- Biochemistry. Ferment Decompositions and Synthesis 66
- Biology. The Problem of the Old Age.— Fecundation and Dividing of Man's Egg *In vitro*. — Induction of Coccx's „Psychology“ on Hens 69
- Physiology. Placenta and Sulphonamides. — Sulphanlamides and Thyroid Gland 72
- Medicine. Urea and Sulphonamides. — Irradiated Antirabic Vaccin. — Antiseptic Action of Eucalyptus Essence on Viruses 73

Микробиология. Звездчатый бактериофаг	74	Microbiology. Starish Bacteriophage	74
Ботаника. Колосняк (элимус) на крайнем Севере в связи с вопросом введения его в культуру	75	Botany. Elymus arenarius on the Extreme North in Connection of its Introduction into Culture	75
Зоология. Расселение майны в бассейне Аму-Дарьи. — Некоторые особенности температурного режима весеннего паводка р. Волги и их влияние на сроки нереста стерляди	78	Zoology. Dispersion of Acridotheres tristis in the Basin of Amu-Darja. — Some Particularities of the Temperature Regime Spring Inundation of the Volga and Its Influence on the Terms of the Spawning of Sterlet	78
Антропология. Древнейшие люди	82	Anthropology. The Most Ancient Men	82
История и философия естествознания		History and Philosophy of Natural Science	
Проф. Н. Н. Голубев. Баранец	86	Prof. N. N. Golubev. Baranetz	86
Жизнь институтов и лабораторий		Life of Institutes and Laboratories	
Проф. А. П. Шенников. Возобновленные работы Государственного Ботанического общества	92	Prof. A. P. Shennikov. The Renewing of State Botanical Society Works	92
Потери науки		Obituaries	
С. У. Строганов. Основоположник русской гидробиологии (памяти акад. С. А. Зернова)	94	S. U. Stroganov. The Founder of Russian Hydrobiology (In Memoriam Acad. S. A. Zerpov)	94



Председатель редакционной коллегии академик С. И. Вавилов

Ответственный редактор проф. В. П. Савич

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов (отд. медицины), акад. А. Е. Арбузов и акад. В. Г. Хлопин (отд. химии), акад. С. Н. Бериштейн (отд. математики), акад. С. И. Вавилов (отд. физики и астрономии), акад. А. М. Деборин (отд. истории и философии естествознания), чл.-корр. Б. Л. Исаченко (отд. микробиологии), проф. В. П. Савич (отд. ботаники), акад. В. А. Обручев и проф. С. В. Обручев (отд. геологии), акад. Л. А. Орбели (отд. физиологии), акад. Е. Н. Павловский (отд. зоологии и паразитологии), акад. А. М. Терпигорев (отд. техники), акад. И. И. Шмальгаузен (отд. общей биологии), проф. М. С. Эйгенсон (отд. астрономии).
 Ответственный секретарь редакции канд. б. н. В. С. Лехнович.

О ПУТЯХ РАЗВИТИЯ СОВЕТСКОЙ НАУКИ¹

Акад. С. И. ВАВИЛОВ

Президент Академии Наук СССР

Речь И. В. Сталина на собрании избирателей 9 февраля с. г. в Большом театре у всех в памяти. В этой речи были подведены итоги нашего недавнего славного прошлого и намечены основные линии развития Советского Союза на ближайшие годы.

Все советские люди, и не только они, но и весь мир обратил особое внимание на те слова нашего великого вождя, в которых он говорил о науке. Товарищ Сталин, в немногих, но полных глубокого содержания словах, поставил перед советскими учёными большую, почётную и трудную задачу — «не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны». Товарищ Сталин при этом заметил, что он не сомневается в выполнении этой задачи, если будет оказана должная помощь нашим учёным.

Для советских учёных, работающих в академиях, высших школах, отраслевых институтах, в заводских лабораториях, в клиниках, на колхозных полях, слова товарища Сталина о науке означают ясную программу огромной исследовательской и научно-организационной работы в советской стране.

Для того, чтобы сделать правильное заключение о нынешнем состоянии советской науки, надо сравнить её с наукой других стран и вместе с тем с наукой нашего прошлого.

Вне всякого сомнения, что за советские годы наука у нас необычайно выросла. Об этом прежде всего говорят цифры. Достаточно сказать, например, что сейчас в СССР имеется свыше 10 тыс. лиц, обладающих степенью доктора и званием профессора, и больше 23 тыс. специалистов,

имеющих степень кандидата. В дореволюционное время число таких лиц (я имею в виду дореволюционных магистров и докторов) едва ли превышало тысячу.

Число научно-исследовательских институтов перевалило за тысячу, выросла наша печатная научная продукция. Например, за 1945 г. только Академия Наук СССР, несмотря на тяжёлые полиграфические условия, издала около 6 тыс. печатных листов научных книг и журналов.

Весьма существенно, что сейчас мы располагаем почти что непрерывным научно-техническим фронтом. Иными словами, у нас есть специалисты (правда, иногда в очень небольшом числе) почти по всем специальностям, представляющим значительный научный или технический интерес. Это очень большое достижение, и далеко не все страны, даже располагающие давней и высокоразвитой наукой и техникой, имеют такой собственный «непрерывный» научно-технический фронт.

Обычно существует «разделение труда» между отдельными странами, и только большая совокупность стран вместе обеспечивает целостность и непрерывность научного фронта. Нам по понятным социально-экономическим и международным условиям пришлось создавать собственный сплошной научный фронт.

Не следует, однако, слишком обольщаться такой суммарной характеристикой. Страна наша громадна, в отдельных республиках и областях существуют свои специфические научно-технические задачи. Между тем сеть наших научно-исследовательских учреждений ещё редка и недостаточна. Существуют крупные промышленные центры, в которых многие важнейшие разделы науки почти не представлены. Высшая

¹ Из доклада на собрании научных работников 6 марта 1946 г.

школа в провинции находится иногда на недостаточно высоком уровне в отношении как преподавательского персонала, так и оборудования. Значительное расширение научно-исследовательской сети в наших республиках и областях — важная и неотложная задача.

В науке, разумеется, дело не ограничивается одним объёмом. Важнейшее значение имеют, если можно так выразиться, высота научного потенциала, качество, новизна, оригинальность, широта научно-исследовательской мысли. За советские годы наша страна достигла высоких научных результатов. В некоторых науках, например, в математике, химии, в некоторых разделах биологии, в почвоведении, в нашей геологии, мы занимаем почётное место в мировой науке именно на основании отдельных, очень больших по значению научных результатов. Однако доля работ большого значения в общем объёме трудов, публикуемых или выполняемых в нашей стране, ещё недостаточна.

Значение науки для советских людей, переживших все этапы развития нашей страны от Октября до сегодняшнего дня, совершенно очевидно. Сталинские пятилетки потребовали для своего осуществления весь современный арсенал науки и техники. Нужно помнить, что почти все предметы технического характера, окружающие нас в быту, в цехах заводов, в лабораториях, изготовлены у нас дома. Это потребовало чрезвычайно большой и исключительно разнообразной работы, всегда прямо или косвенно связанной с наукой. Трамваи, автомобили, метро, электрическое освещение, двигатели и динамо, аккумуляторные батареи, химические продукты, медикаменты, целый ряд материалов пищевых, технических — за всем этим кроется необычайно трудоёмкая научная работа. В старой России всё это приобреталось за границей, т. е. основывалось на зарубежной науке.

Ответственнейшим испытанием для советской науки стала Великая Отечественная война, потребовавшая от учёных совершенно конкретной технической помощи. В виде примера

скажу несколько слов о наших самолётах. Советская авиация стала возможной на основе собственной высоко-развитой аэродинамики, как науки, на основе своей конструкторской мысли, своих знатоков, специалистов и изобретателей в области авиационных моторов. Военный самолёт нужно было оснастить специальной и очень сложной оптикой, электротехникой, радио. Для обеспечения надёжного полёта потребовалось изучить поведение человеческого организма в лётных условиях с биологической и медицинской точек зрения. Изготовленные на советских заводах десятки тысяч самолётов, превзошедших авиацию противника, стали очевидным доказательством существования у нас авиационной науки во всей её сложности и трудности.

Почти то же можно сказать о советской артиллерии, танках и других видах вооружения.

Громадный процент излечивавшихся и возвращавшихся на фронт раненых ясно говорил о высоком уровне советской медицины. Наши колхозные поля, животноводство, в тяжёлые годы войны кормившие армию и население, свидетельствуют об успехах советской сельскохозяйственной науки.

Военный экзамен советская наука выдержала. На колоссальном опыте было доказано, что это — наука крепкая, большая и разнообразная, умеющая быстро и практически решать бесчисленные задачи, выдвигаемые фронтом.

Однако наука росла и ширилась не только у нас. Несмотря на недооценку науки со стороны главарей фашистской Германии, германская техника в очень большой степени способствовала оттягиванию срока неизбежной гибели фашизма. Достаточно напомнить синтетическое горючее, в течение ряда лет спасавшее Германию от разгрома, реактивные снаряды и самолёты, ставшие последней изобретательской вспышкой фашистской Германии.

Достижения современной науки играли значительную роль в обороне Англии. Радио-локаторы во многих случаях спасли Англию от губительных авиационных бомбардировок.

Помощь английской физики позволила быстро ликвидировать угрозу магнитных мин. Такие медицинские препараты, как пенициллин, оказали большую помощь военной медицине. Наконец, реализация атомной бомбы в результате совместных усилий американских, английских и канадских учёных, а также учёных других национальностей явилась внушительным доводом, говорящим о значении науки в современной войне.

* * *

Сейчас советские научные учреждения, начиная с Академии Наук, заняты большой и ответственной работой по составлению пятилетнего плана научного исследования. Слова, сказанные товарищем Сталиным 9 февраля, придадут этой работе особое значение и конкретность.

Я не имею возможности изложить хотя бы в самых общих контурах основные черты пятилетнего плана развития науки в СССР, плана, охватывающего все отрасли человеческого знания и техники.

Чтобы не ограничиться одним общим утверждением о важности и широте этого плана, приведу в качестве примера несколько научных проблем, стоящих перед нами.

Советские физики, химики, инженеры разных специальностей, конечно, будут заниматься вопросами физики атомного ядра, способами освобождения внутриядерной энергии и проблемами, примыкающими к задачам об атомном ядре. Внутриядерная энергия своим практически неисчерпаемым запасом и чудовищной напряжённостью открывает перед наукой совсем новые горизонты в самых разнообразных областях. Несомненно, например, значение этой проблемы для энергетики ближайших лет во всех её видах и применениях. Внутриядерная энергия потребует совсем новой электротехники в связи с задачами трансформации энергии и передачи её на расстояние. Не приходится сомневаться, что учение о свете, оптика должна начать развиваться по новым руслам источников света огромной силы и необычайно высокой температуры. Придется видоиз-

менять многие привычные положения оптики, а также конструировать совсем новые приборы.

Возможности, открываемые ядерной энергией, вероятно, глубоко преобразуют химию. Несомненно, очень большое значение получают химические действия света, которые до сего времени у нас изучались только эпизодически и очень немногими лицами.

Перед геологами ядерная энергия также выдвигает новые проблемы, которыми они до сего времени не занимались. Совсем неожиданные задачи встают перед биологами и медиками. Придется изучать действие мощной световой радиации и различных корпускулярных излучений, выделяющихся при ядерных процессах. Таким образом, проблема атомного ядра задевает в большей или меньшей степени все естественные науки и технику.

Однако не только по этим направлениям должна развиваться наша наука в ближайшие годы. Учение о живой природе за последнее время подошло к ряду важнейших проблем. В этой области сделаны замечательные открытия, впервые получено живое вещество в кристаллическом состоянии, раскрываются тайны вирусов, возникают интереснейшие задачи, связанные с современной генетикой. В учении о белке также намечаются новые подходы и решения. Стало ясным громадное значение химических веществ для живых процессов. На этих путях вырисовываются контуры новых областей, медицины и биологии. Биология стоит на грани новой эпохи, и это, разумеется, должно найти отражение в нашем научном пятилетнем плане как в его принципиальной, так и практической части.

От примеров из естествознания перейду к совсем другим областям — к гуманитарным наукам. История советской страны шла и будет идти под знаменем вечно живого и развивающегося учения об обществе, учения Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина.

Горячий патриотизм миллионов масс советского народа в годы Отечественной войны необычайно поднял значение истории нашей Родины, её культуры, её отдельных великих лю-

дей. Перед нашими историками стоит задача продолжить изучение истории народов Советского Союза.

Едва ли возможно перечислить всевозможные технические задачи, повседневно выдвигаемые промышленностью и практикой. Нет такого производства, которое не поставило бы свои особенные и иногда весьма трудные вопросы научно-технического характера. При этом нередко от правильности и своевременности решения этих вопросов весьма зависит ход производства в отношении как качества, так и количества продукции. Недаром в речи товарища Сталина исторические слова о науке непосредственно следуют за указанием основных задач государственного пятилетнего плана.

* * *

Конечно, содержание предстоящей научной работы—это самое главное. Об этом сейчас много думают и говорят в наших лабораториях, институтах, на научных собраниях. Однако весьма важно остановиться и на другой стороне вопроса, на том, что требуется для осуществления поставленной перед нами большой научной программы. Что нужно для того, чтобы советская наука в короткий срок ещё больше выросла и смогла догнать и перегнать соответствующие разделы зарубежной науки?

Наука всюду пришла сейчас к новой фазе своего развития, связанной с новыми организационными формами. Ещё совсем недавно основное продвижение науки определялось открытием «вершин», с которых развёртывались новые, широкие горизонты. Такими вершинами в истории науки послужили физика Ньютона, периодическая система Менделеева, теория естественного отбора Дарвина, структурная теория органической химии Бутлерова и других, теория относительности Эйнштейна, теория квантов Бора. Научная армия была в сущности небольшим отрядом, научные лаборатории в большинстве случаев вовсе не были огромными «храмами науки», а, если позволительно так выразиться, только маленькими часовнями. Но всемогущая практика и

само дальнейшее развитие науки настоятельно потребовали, чтобы вслед за открытиями «вершин» шло кропотливое изучение всей местности вокруг. Многократно проверенный опыт показал, что на первый взгляд незаметные детали служат нередко ключом новых этапов развития и во всяком случае имеют решающее значение для практики.

Маленькие научные отряды на наших глазах быстро во всём мире стали превращаться в действительные армии, скромные лаборатории — в громадные институты, со сложным оборудованием и с большим штатом обслуживающего персонала.

Я позволю себе в сжатой форме формулировать ряд условий, совершенно необходимых для правильного и быстрого роста науки в наше время. Эти условия следующие:

1. **Кадры**, т. е. большое число хорошо обученных людей, умеющих научно работать, владеющих техникой специальных областей.

2. **Большие удобные институты и лаборатории**, иногда с весьма специализированными помещениями.

3. **Большое разнообразное научное оборудование**, большой запас и ассортимент чистых химических реактивов, хорошие специальные библиотеки, в которых представлена мировая научная литература по данной области.

4. **Вспомогательные мастерские** — механические, столярные, стеклодувные, радиомонтажные, оптические и пр.

5. **Широкое и своевременное внедрение научных работ** технического значения и быстрая публикация научных результатов, не составляющих секрета.

6. **Правильная система научно-исследовательских учреждений.**

7. **Бытовая обеспеченность учёного**, возможность для него применить свою энергию и знания на решения научных задач.

Помощь нашим учёным, о которой говорил товарищ Сталин, — это помощь по всем перечисленным направлениям.

Необходимо очень широко и безотлагательно помочь нашей школе, сред-

ней и высшей. Качество обучения в средней школе в очень большой степени определяет качество будущего студента, а от подготовки студента в университете или в других высших школах зависит квалификация будущих научных работников и аспирантов. В средней школе нужно хорошее учительство, обильные учебные пособия, приспособленные здания. Перед войной с каждым годом положение дела в средней школе улучшалось, но война затормозила это. Во время войны был предпринят ряд важных мер по улучшению качества обучения и воспитания в школе. Однако в средней школе ещё много недостатков. Сейчас самое время всемерно помочь средней школе.

Высшая школа, в особенности на периферии, не в меньшей степени нуждается сейчас в неотложной помощи, в усилении преподавательского состава, в новом оборудовании, в пополнении библиотек.

В борьбе за хорошие научные кадры исследовательские институты всех наших систем должны повысить требования к младшему научному составу и аспирантам. Это очень важное условие успешного развития нашей науки. Всеми доступными путями (а таких путей много) мы должны в ближайшие годы очень сильно увеличить наши научные кадры и поднять их качество. В особенности важно дать новые научные силы провинции, провинциальным высшим школам и исследовательским институтам.

Многое может и должна сделать в этом отношении Академия Наук СССР. Её институты, выполняя свои исследовательские задачи, никогда не должны забывать, что на них же лежит обязанность быть постоянной, большой и хорошей школой для аспирантов, для лиц, прикомандированных из других учреждений, для студентов — дипломников и практикантов. Распространённое в наших академических институтах стремление к постоянному увеличению научных штатов младшей и средней квалификации неправильно и иногда прямо вредно. Академические институты должны состоять из группы самостоятельных, руководящих, высококвал-

лифицированных учёных, из большого и хорошего обслуживающего персонала (т. е. лаборантов, препараторов, библиотекарей, архивистов, механиков, стеклодувов и т. д.) и из переменного состава молодых начинающих учёных, остающихся в стенах института ограниченное время (от нескольких месяцев до трёх—четырёх лет) и затем, после выполнения конкретных работ, отправляющихся для научной деятельности на места. Я не сомневаюсь, что такая организация нашей работы, систематически и умело проведённая, сильно поможет и самой Академии Наук СССР, и всем научным и учебным учреждениям страны.

Особо нужно позаботиться о подготовке вспомогательного научного персонала. Для этого требуются соответствующая школа, а также подходящие материальные условия, которые сделали бы для молодежи интересной и приемлемой работу в качестве институтских лаборантов, препараторов, механиков и т. д.

Современная наука вследствие своего разнообразия и своей сложности необходимо требует обширных помещений. Маленькие комнатки, чуланы, подвалы, келья, в которых работали Ньютоны, Фарадеи и Лебедевы, отошли в область преданий. Надо сказать откровенно, что наши научные институты недостаточно обеспечены просторными, удобными, специально построенными помещениями. Товарищ Сталин в своей речи ясно указал на необходимость строительства всякого рода научно-исследовательских институтов, могущих дать возможность науке развернуть свои силы. Это — совершенно неотложная задача, для решения которой мы получаем широкую помощь государства. Но, конечно, здесь многое будет зависеть и от самих учёных. Они должны помочь рациональному выбору типа построек, контролировать самое строительство.

Другим важнейшим условием развития науки является большое, хорошее и современное научное оборудование наших институтов и лабораторий. В дореволюционной России почти все научные приборы и материалы ввозились из-за границы. Сейчас за-

граничное оборудование, если бы даже в этом отношении были предоставлены широкие возможности, только частично может обеспечить советскую науку. В известной степени, разумеется, этот источник пополнения оборудования должен сохраниться и в будущем, но все же главное и основное, что требуется для науки, нам следует делать самим.

Недавно Совнарком СССР постановил преобразовать Наркомат минерального вооружения в Наркомат машиностроения и приборостроения. В составе нового наркомата образованы два новых главных управления — по лабораторному оборудованию и по снабжению лабораторным оборудованием. В Технический совет наркомата вводятся представители Академии Наук. Это очень важный шаг в развитии отечественного приборостроения и в решении задачи о научном оборудовании.

Снабжение научных учреждений химическими реактивами возложено на Наркомат химической промышленности, который в этой работе также, разумеется, будет нуждаться в помощи научных учреждений.

Надо надеяться, что при достаточной активности Наркомата машиностроения и приборостроения и Наркомата химической промышленности, при дружеской кооперации других наркоматов и участии научных учреждений давняя задача безотказного снабжения наших институтов и лабораторий собственным научным оборудованием будет в ближайшие годы разрешена.

Многие лаборатории, даже отдельные научные работники в процессе своих исследований требуют специальных, уникальных приборов. Для изготовления таких приборов и установок нужны хорошо оборудованные вспомогательные мастерские при институтах. Их необходимо снабдить в должной степени механическими и прочими станками, направить туда наиболее опытных и искусных специалистов.

Старой и наболевшей проблемой советской науки является так называемое внедрение. Можно бы привести примеры с какими трудностями стал-

киваются некоторые институты, лаборатории и отдельные учёные в их попытках передать в промышленность свои, иногда несомненно очень важные и интересные, научные результаты. Причиной иногда необычайной медлительности внедрения различных научных результатов в практику в большинстве случаев являются большая инертность некоторых наших заводов и главков, нежелание быстро приспособиться к новым предложениям, отсутствие материальных стимулов для реализации новых предложений. Надо надеяться, что правильный контроль со стороны наших государственных плановых организаций, наркоматов, главных управлений и вместе с тем новая система оплаты и премирования за внедрение новых методов, машин, приборов в производство помогут преодолеть эту неприятную болезнь. Борьба за скорейшее внедрение научных результатов — неотложная задача, стоящая перед нашими научными организациями, а также перед промышленностью. В этом деле, повидимому, гораздо больше может сделать промышленность, чем сами учёные.

В научном деле многие результаты, иногда громадного принципиального значения, ещё очень далеки от практики. Примеров в этом отношении из истории науки можно привести великое множество. Для такого рода работ должна быть предоставлена полная возможность публикации в периодической печати, если только результаты не являются секретными. Для правильного роста науки совершенно необходимо обеспечить, чтобы короткие сообщения (размером не больше половины печатного листа) о важных научных результатах могли публиковаться не позже, чем через месяц после представления.

Объёмистые научные труды, представляющие существенный вклад в науку, ни в коем случае не должны залеживаться в шкафах институтов и лабораторий. Между тем с этим делом у нас явно неблагополучно.

Нашим учёным нужно помочь в издании их трудов. Научным учреждениям требуются значительно большие полиграфические возможности,

чем это имело место до сих пор, большее количество бумаги, большее количество издательских работников—специалистов. Из-за медлительности публикации научных трудов мы иногда теряем научный приоритет, а вместе с тем бессознательно снижаем авторитет нашей науки в глазах мирового научного общественного мнения.

* * *

Коснусь также вопроса об организационной системе наших советских научных учреждений. В основном научное исследование ведётся в Советском Союзе в трёх больших системах:

1. В академиях наук (в Академии Наук СССР, 8 республиканских академиях наук, в Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, в Академии медицинских наук СССР, в Академии педагогических наук РСФСР, в Академии архитектуры).

2. В отраслевых институтах наркоматов, среди которых имеются такие большие научно-исследовательские учреждения, как, например, ЦАГИ, ГОИ, ВЭИ, ВИМС и другие.

3. В высших школах и в научно-исследовательских институтах, находящихся при университетах и других высших учебных заведениях.

Кроме того, многообразная исследовательская работа, главным образом технического характера, ведётся в заводских лабораториях, на опытных агрономических станциях, в больницах.

Такое распределение оправдано практикой и в некоторой степени соответствует тому, что имеет место за границей. При такой системе роль академий и академических научных учреждений состоит главным образом в разработке теоретической, принципиальной стороны различных научных областей. Конечно, в отдельных случаях, по ходу работы, глубокая техническая проработка той или иной задачи может осуществляться в академиях и, наоборот, некоторые результаты большого теоретического и принципиального значения могут получаться и действительно получаются в отраслевых институтах.

Высшая школа занимает промежуточное положение. В зависимости от направления данного высшего учебного заведения исследовательская работа, которая в нём ведётся, может иметь либо теоретический, либо сугубо технический уклон.

Такая система оправдана практикой и, как нам кажется, должна быть сохранена и в дальнейшем. При этом, разумеется, что число наших отраслевых институтов, число наших академий и их объём, число высших школ должно непрерывно расти.

Наконец, несколько слов о бытовых условиях жизни наших учёных. С первых же месяцев советской власти, еще в 1918 г., были приняты меры для улучшения жизни учёных в отношении заработка, пищи, жилища, одежды. Эта забота советского правительства чувствовалась всегда, в том числе и в годы Отечественной войны; когда вся страна находилась в особо тяжёлых условиях, учёные получали относительные преимущества.

Ещё до войны Совнаркомом СССР был подготовлен план мероприятий по коренному улучшению материально-бытовых условий деятелей науки и научных работников. Однако война помешала проведению в жизнь намеченных мероприятий. Теперь, когда страна вновь вступила на путь мирного развития, Совнарком СССР получил возможность вернуться к означенному плану. 6 марта 1946 г. Совнарком СССР принял решение о повышении жалованья деятелям науки и научным работникам и об улучшении их материально-бытовых условий.

Наши учёные чувствуют всё возрастающую помощь партии, правительства, лично товарища Сталина. Это воодушевляет их на новые творческие достижения.

* * *

Сейчас во всех наших научных учреждениях будет обсуждено подробно, как лучше выполнить указания товарища Сталина о развитии советской науки. Осуществление намеченной товарищем Сталиным исторической задачи потребует громадной помощи со стороны государства, пар-

тии. Но наряду с этим необходимое условие нашего успеха на фронте науки — мобилизация самих учёных. Ставя и решая большие организационные задачи, мы ни на минуту не должны забывать нашего прямого дела — научно-технического исследования. Необходимо расставить научные силы сейчас так, чтобы организационные заботы и хлопоты о науке не тормозили самой науки. Надо полагать, что такт и опыт советских учёных, старых и молодых, позволят решить эту задачу.

Когда товарищ Сталин в своей речи сказал, что он не сомневается в успехе наших учёных, если будут

созданы надлежащие условия, то он опирался на прочную основу — на опыт всей нашей советской истории. Под руководством партии и советского правительства народ наш создал первое в мире социалистическое государство, превратил отсталую сельскохозяйственную дореволюционную Россию в передовую индустриальную страну, победил страшного врага и сейчас, конечно, поможет нашей интеллигенции, нашим учёным в быстрый срок справиться с гигантской, но увлекательной и почётной задачей, выдвинутой перед советской наукой нашим вождём и учителем И. В. Сталиным.

УСПЕХИ АСТРОФИЗИКИ ЗА ВОЕННЫЕ ГОДЫ

Проф. Д. Я. МАРТЫНОВ

Несмотря на тяжёлую обстановку во время второй мировой войны, астрономия добилась крупных успехов, значительная часть которых приходится на долю астрофизики и смежных с ней областей. Трудно давать вполне беспристрастную, свободную от личных вкусов и склонностей оценку событиям, совсем свежим и недавним, которым являешься свидетелем или даже участником, однако многие из успехов астрофизики за последние годы настолько бесспорны и очевидны, что будущее развитие науки лишь в небольшой степени сможет изменить их современную оценку. Труднее всего говорить об успехах теории, пока она не получила безупречного подтверждения со стороны эксперимента. Между тем вопросы развития небесных тел являются почти всегда такими недоступными проверке, ибо проверка теоретических построений требует здесь огромных промежутков времени. Мы должны отметить ещё одну специфическую трудность в нашем обзоре — неполноту его, возможную из-за продолжающейся неналаженности порвавшихся за время войны научных связей. Лучшее всего мы осведомлены о достижениях американской астрономии, хуже — английской и очень мало известно об успехах астрономии во Франции и Голландии, хотя до войны уровень астрономических исследований в этих странах стоял высоко. Впрочем, первенствующее положение американской астрофизики за годы войны является, по видимому, несомненным. Страна, вступившая в войну позже других и ни в малейшей степени незатронутая ни фронтовыми операциями, ни разрушительными воздушными налётами, ни оккупацией, США сумели сохранить довоенный ритм астрономических исследований и наблюдений, несмотря на то, что очень многие астрономы были призваны для выполнения военных задач. Со-

временная астрофизика тесно переплетена с рядом смежных наук. Особенно тесна связь её со звёздной астрономией.

Солнце

В изучении солнца достигнуты особенно большие успехи и среди них на первом месте следует поставить расшифровку спектра солнечной короны, сделанную шведским физиком Эдленом (Edlén), который в течение многих лет занимался изучением спектров различных элементов в состоянии высокой степени ионизации. Солнечная корона — это серебристо-жемчужное сияние вокруг Солнца, показывающееся во время полных солнечных затмений во всём своём великолепии, и ставшее десяток лет назад доступным повседневному наблюдению вне затмений, — уже давно привлекает к себе внимание астрономов как одно из самых загадочных космических образований. Во внешних частях своих корона светится отражённым солнечным светом, что дало повод считать её состоящей либо из твёрдых частиц, либо из электронов (Шварцшильд). Внутренние части короны в некоторой доле светятся самостоятельно и это собственное свечение проявляется в спектре небольшим числом эмиссионных линий, некоторые из них — зелёная λ 5305 Å и красная λ 6375 Å — довольно интенсивны. Эти линии и представляют наибольшую загадку, так как все попытки их идентифицировать, т. е. связать их с излучением атомов известных химических элементов, оставались безуспешными. Но с 1939 г. Эдлен, заинтересованный одним беглым замечанием Гротриана (Grottrian), стал систематически изучать комбинации термов многократно ионизованных атомов железа, никеля, кальция и других элементов и установил, что вытекающие отсюда длины волн соответству-

ют длинам волн корональных линий. Совпадения были подкупающие, но не абсолютно достоверные, пока Эдлен не подсчитал теоретические значения интенсивностей различных линий. Оказалось, что они соответствуют наблюдаемым, если считать, что относительное количество различных элементов в короне приблизительно таково же, как в метеоритах. Температуру возбуждающих излучение электронов пришлось принять около $250\ 000^\circ$.

Из двадцати пяти корональных линий 19 оказалось отождествлёнными. Все они относятся к запрещённым переходам между под-уровнями основных состояний многократно ионизованных: железа (от Fe^{+9} до Fe^{+13}) никеля (Ni^{+11} до Ni^{+15}), кальция (Ca^{+11} , Ca^{+12}) и, быть может, (Ca^{+14}) и аргона (A^{+9} и A^{+13}). Соответствующие потенциалы ионизации содержатся в пределах от 230 до 800 вольт, что соответствует температурам до шести миллионов градусов. Теоретические рассуждения показывают также, что другие распространённые в природе элементы, как, напр., Si, Mg, C, N, O, Ne, при имеющихся в короне условиях ионизации не могут дать ни разрешённые, ни запрещённые линии. Можно ожидать ещё некоторые слабые линии (Co^{+14} , Co^{+13} , Mn^{+12} , Cr^{+11} , S^{+11} , не наблюдавшиеся до сих пор, а также водорода и гелия, чьё наличие в спектре короны приписывается, обычно, протуберанцам.

Поскольку температура солнечной фотосферы равна приблизительно 6000° , а в более высоких слоях должна быть ниже, существование столь высокого возбуждения представляется совершенно непонятным. Правда, и раньше наблюдались некоторые явления на Солнце, которые указывали на существование солнечного излучения в далёкой ультрафиолетовой части спектра, избыточного сравнительно с тем, что даёт абсолютное чёрное тело, нагретое до $6000^\circ K$. Это особенно выпукло проявляется на некоторых линиях He в хромосфере, чей потенциал возбуждения соответствует температурам, доходящим до $500\ 000^\circ K$

(такова линия $He^{+\lambda} 4686 \text{ \AA}$ с 73 ev). Другим загадочным явлением являлось простираение гелиевой хромосферы на большую высоту, причём наибольшая плотность её приходится не у основания хромосферы, а на высоте около 2000 км. Этот факт, повидимому, бесспорный, так как он установлен рядом исследователей [Паннекук и Миннаерт (Pannekoek а. Minnaert) в затмении 1927, Мельников и Перепёлкин в 1935, Мартынов в затмении 1941 г.]. Знаменитый индусский физик Мег Над Саха (Megh Nad Saha), заложивший в 1921 г. основы современной ионизационной теории звёздных спектров, даёт как будто удачное объяснение всем этим фактам в недавно опубликованной работе. Поведение гелиевой хромосферы он приписывает частицам, выбрасываемым недалеко из-под поверхности Солнца в результате ядерных реакций. На своём пути они постепенно теряют скорость и захватывают электроны, превращаясь в He^+ , а затем в He. Упомянутые ядерные реакции являются ответственными за избыток коротковолнового излучения, которое, в свою очередь, повидимому, вызывает постоянную ионизацию верхних слоёв земной атмосферы.

Высоко ионизированные атомы Fe, Ni и др. в короне имеют происхождение, повидимому, в другой реакции, также происходящей недалеко под поверхностью Солнца. Это — та самая реакция распада урана под действием нейтронов, которая, быть может, использована в современной атомной бомбе. Разлетающиеся с огромной скоростью (до $1/20$ скорости света) обломки атома урана сами очень сильно ионизированы и способны ионизировать атомы железа, никеля и др. до той степени, которая наблюдается в короне. Отсутствие других атомов, упоминавшееся выше, понятно из спектроскопических соображений. Предложенная Саха картина сомнительна лишь в том смысле, что она требует наличия на Солнце большого количества тяжёлых элементов, что мало правдоподобно.

Идея динамически тесной связи между поверхностью Солнца и коронной получает свеё подтверждение с

чисто внешней стороны в тех корональных потоках и лучах, которые придают короне её особенно сложную структуру. Советские наблюдатели во время затмений 1936 и 1941 гг. показали изменчивость этих образований и движения внутри короны со скоростью в несколько километров в секунду (Е. Я. Бугославская, С. К. Всехсвятский, А. Н. Дейч), их резкое усложнение в районе солнечных пятен и довольно близкое соответствие между ними и хромосферными образованиями (А. В. Марков). С этим перекликается замечательное открытие хромосферных «стрелок» (*spiculi*), весьма недолговечных (до 4-5 минут) и небольших (до 7000 км) выступов в хромосфере, обнаруженных Робертсом (Roberts) на новой солнечной станции Гарвардской обсерватории в Колорадо. Стрелки регулярно появляются и исчезают преимущественно в околополярных областях Солнца, там, где лучевая структура короны менее всего запутана, и внушают мысль, что они являются своего рода передатчиками возбуждения от фотосферы к корональным лучам. Заметим попутно, что, вопреки поверхностному впечатлению, вызванному обычной передержкой внутренней короны на фотографиях, В. Г. Фесенков обнаружил по снимкам советских экспедиций на затмении 1941 г. лучистую структуру короны, особенно развитую во внутренней короне. Богатство лучистой структуры во внутренней короне установили также Всехсвятский и Бугославская по снимкам короны 1936 года, причём они находят совершенно определённые свидетельства в пользу того, что импульсы, вызывающие структурность внутренней короны, исходят из поверхности Солнца. Лучшие фотографии, полученные Лио (Lyot) с его коронографом на Пик-дю-Миди во Франции, рождают ту же мысль о постепенном переходе от хромосферных образований к корональным. Хромосферные стрелки могут рассматриваться как выражение тех же бурных турбулентных движений, которые вызывают общеизвестную грануляцию солнечной поверхности. Но они крупнее по размерам, чем гранулы, что может быть, указывает на большую мощ-

ность турбуленции на высоте хромосферы. Последний факт подтверждается тем, что линии водорода и гелия показывают турбулентную скорость порядка 15-20 км/сек. [Мельников и Вязаницын, Мензель (Menzel) и др. в прошлых затмениях, Мартынов в затмении 1941 г.], тогда как более глубоко образующиеся тонкие линии редких земель показывают скорости турбуленции всего лишь около 2 км/сек. [Редман (Redman) из затмения 1940 г.].

Если химический состав внутренней короны получил свою разгадку в работах Эдлена, то общая природа короны, так сказать корональный субстрат, все ещё остается загадкой. Способность рассеивать солнечное излучение, не изменяя распределения энергии в нём, повидимому, окончательно доказанная советскими наблюдателями во время затмений 1936 и 1941 гг.,¹ может быть только у твёрдых (жидких) частиц и у свободных электронов. В непосредственной близости от Солнца твёрдые частицы не могут сохраниться — они испарятся. Свободные электроны — гораздо более подходящий субстрат для короны. Исчезновение фраунгоферовых линий в непрерывном спектре внутренней короны становится естественным, в виду огромных скоростей, которые должны иметь электроны при температуре в треть миллиона градусов. Электронная природа короны может быть распознана с помощью поляризационных наблюдений. По закону Томсона поляризация света, рассеянного свободными электронами, не должна зависеть от длины волны. Наблюдения Дюфе и Груйе (Dufay et Grouiller) как будто указывали на это, однако другие работы, в том числе последняя, наиболее тщательно выполненная, работа Вашикидзе в затмение 1941 г., показывая небольшое преобладание поляризации в фотографических лучах против визуальных, вместе с тем устанавливает большую пестроту явления в разных частях короны; в частности во внешней короне независимость поляризации

¹ Впрочем, В. Б. Никонов из своих радиометрических измерений короны в 1941 г. заподозрил небольшой избыток излучения в инфракрасной области. К сожалению, это подозрение не удалось проверить в затмении 1945 г.

от длины волны оказывается более полной. Сама по себе далеко не полная поляризация в максимуме достигает 50%, причём этот максимум расположен на расстоянии 10-12' от края Солнца, т. е. там, где эмиссионные линии отсутствуют и где непрерывный спектр уже осложнён фраунгоферовыми линиями и самая гипотеза электронного субстрата не является абсолютно необходимой. Однако, атомное и молекулярное рассеяние должно делать корону голубой, что противоречит наблюдениям. В оценке трудностей, возникающих при разрешении этого вопроса, мы не должны упускать из виду, что наблюдения короны всегда производятся сквозь земную атмосферу, оптическое влияние которой может быть велико и вместе с тем не поддаётся вполне точному учёту.

Насколько сильно влияние атмосферы, видно из ряда работ Сытинской и Шаронова, которые во время затмений 1936 и 1941 гг. установили с абсолютной бесспорностью, что подавляющая доля освещения во время полного солнечного затмения создаётся светом, вторично рассеянным земной атмосферой и лишь незначительная её часть принадлежит короне.

Переходя к другим солнечным проблемам, необходимо указать на обработку долговременных наблюдений солнечной постоянной на многочисленных станциях Смитсоновского института, выполненную Абботом (Abbott). Прежнее убеждение в том, что минимум солнечной пятнообразовательной деятельности сопровождается минимумом его излучения, приходится оставить, так как во время минимума пятен в 1933 году падения солнечного излучения не наблюдалось, в противоположность 1922 г., когда солнечное излучение упало на 2% ниже нормы. Это падение было, повидимому, случайным. Вообще, вариации солнечного излучения совсем не совпадают с вариациями числа солнечных пятен. Однако, 27-дневный период изменений солнечной постоянной существует и связан с факельными полями на Солнце.

Химия Солнца имела также успехи за отчётный период. Установлено Кингом (A. S. King) и Мур (Ch. Moore)

присутствие золота в солнечной атмосфере, а также тория в ионизированном состоянии. Последнее интересно особенно потому, что это — первый радиоактивный элемент, открытый на Солнце. Сейчас число элементов, найденных на Солнце достигает 66. Кроме того на Солнце открыто две новых молекулы — фосфора [Pao (Rao)] и кислорода [Бабкок и Коффин (Babcock a. Coffin)]. Эти вещества на Солнце прежде были известны только в атомном состоянии.

Солнечная система и её происхождение

Пожалуй, наиболее интересным открытием среди тел солнечной системы является открытие мощной метановой атмосферы у Титана, спутника Сатурна. Кипер (Kuiper) на обсерватории Мак Дональд (США) фотографировал спектр всех больших спутников планет, но только у Титана обнаружил присутствие атмосферы в виде полосы поглощения около $\lambda 6190 \text{ \AA}$. У Юпитера и Сатурна, Урана и Нептуна эта полоса хорошо намечается и принадлежит метану. Может быть спутник Нептуна тоже обладает метановой атмосферой, но у него, так же, как и у планеты Плутон, полоса поглощения $\lambda 6190 \text{ \AA}$ едва-едва намечается, а у Титана она выступает совершенно отчётливо. Заметим, что по измерениям на обсерватории Пик-дю-Миди во Франции Титан оказывается быть может самым крупным из планетных спутников. Но он лишь немного превосходит Тритона, спутника Нептуна, и Ганимеда, спутника Юпитера, так что существование атмосферы на Титане обзано, повидимому, какому-то благоприятному стечению обстоятельств. Кипер видит в этом факте доказательство образования атмосферы спутника после охлаждения его, так как высокая температура способствовала бы полному рассеянию молекул метана из атмосферы мало массивного спутника прочь в межпланетное пространство. Повидимому, так же должно было бы произойти и с атмосферами Земли, Венеры и Марса.

Титан пока единственный из спутников планет солнечной системы.

обладающий атмосферой. Луна — наилучше исследованная из спутников, считалась образцом небесного тела, лишённого атмосферы, но это утверждение носило лишь качественный характер.

Сейчас Фесенков определяет из поляризационных наблюдений Луны минимальную массу её атмосферы, ещё совместимую с наблюдениями, как одну миллионную массы атмосферы Земли.

Марс продолжает привлекать к себе внимание многих исследователей. Адамс (W. S. Adams) на обсерватории Маунт Вильсон снова сделал попытку определить состав атмосферы Марса, применяя весьма совершенную методику. Результат оказался ещё менее утешительным, чем раньше — содержание кислорода в атмосфере Марса получается ничтожным. Результат этот — довольно непонятен, так как атмосфера у Марса, как это вытекает в процессе наблюдений его поверхности, довольно значительна. Фотометрические наблюдения Сытинской в 1939 г., обработанные в 1942 г., показывают, что давление атмосферы у поверхности Марса соответствует 220 мм ртутного столба (83.8 мм по барометру анероиду), что не так уже мало. Нет оснований отказываться и от предположения, что полярные шапки Марса состоят из твёрдой воды (снега, льда), а тогда в атмосфере Марса должны присутствовать водяные пары. Тихов из анализа своих старых наблюдений Марса приходит к выводу, что на Марсе имеет место осаждение инея. Интересно, что фотометрический анализ морей Марса, являющихся, по теории Лоуелла, площадями, покрытыми растительностью, противоречил гипотезе о растительности. Наша земная зелёная растительность сильно рассеивает инфракрасные лучи. Шаронов не обнаружил такого рассеяния в тёмных областях Марса. Сейчас Тихов высказал объяснение этому явлению: в суровом климате растениям крайне невыгодно полностью отражать инфракрасные лучи, несущие с собой большую энергию. Фактически, на Земле хвойные и тундровые растения рассеивают инфракрас-

ные лучи гораздо меньше, чем лиственные деревья.

Как было сказано выше, в вопросе происхождения солнечной системы очень трудно говорить об успехах. Разумеется для своего времени и гипотеза Канта и гипотеза Лапласа были выдающимися событиями в истории науки, так как ими знаменовалось начало нового этапа в космологической проблеме — научного, пришедшего на смену наивному религиозному. Однако трудность решения задачи в применении к планетной системе сейчас для нас ясна гораздо лучше, чем предшествующим поколениям, так как сейчас мы знаем гораздо больше о физической природе планет и Солнца и новые физические факты зачастую противоречат простым механическим представлениям старых теорий.

Современное положение дела лучше всего может быть охарактеризовано следующими словами акад. В. Г. Фесенкова: «Однозначное решение вопроса о происхождении солнечной системы в настоящее время невозможно. Приходится выдвигать ту или иную гипотезу, которая представляется наиболее приемлемой при данном состоянии науки, и выводить из неё все следствия относительно возможного строения солнечной системы. Ввиду сложности проблемы эти следствия должны выводиться не столько путём математического анализа, сколько путём сопоставления разнообразного фактического материала».

После того как первоначально модная космогоническая гипотеза Джинса за 15 лет своего существования встретила с рядом затруднений, сделавших её неприемлемой, мысль космогонистов оживилась в поисках новых путей. За пять лет 1941—1945 гг. появилось много работ, относящихся к космогонии, тут мы встречаем и попытки спасти теорию Джинса добавочными предположениями о природе встретившейся с Солнцем звезды [Хойль и Литтлтон (Hoyle a. Lyttleton)] и, наоборот, суровую математическую критику теории Джинса (Парийский). В 1945 г. была кратко высказана теория Холдейна (Haldane), столь же фантастическая, как и ле-

жащая в её основе теория «кинематического релятивизма» Милна,¹ являющаяся своего рода шедевром математического агностицизма, столь свойственного некоторым английским физикам.

Мы остановим внимание читателя лишь на двух космогонических гипотезах, опубликованных нашими академиками В. Г. Фесенковым и О. Ю. Шмидтом.

Фесенков отказывается от гипотезы внешнего воздействия на Солнце при образовании планет. Встреча с другим Солнцем слишком маловероятна, а предполагать, что вокруг других звёзд планетные системы исключительно редки, у нас нет оснований; скорее есть основания к противоположному мнению (см. ниже). По мнению Фесенкова наше Солнце, ныне вращающееся очень медленно, несколько миллиардов лет назад вращалось очень быстро, обладая всем теперешним моментом вращения солнечной системы и даже большим, так как часть момента потерялась вместе с излучением. Ядерные реакции, поддерживающие излучение Солнца, совершаются в строгой зависимости от температуры и от наличия материала для реакций. Данный материал (например бор) приходил, в конце концов, к исчерпанию, а для начала реакции нового типа с новым материалом (например углеродом) температура была недостаточна. В это время лучеиспускание Солнца поддерживается за счёт интенсивного сжатия, которое должно сопровождаться ускорением вращений, настолько значительным, что Солнце перестаёт быть сфероидом, переходит к эллипсоидальной форме, образует затем длинный выступ, который, в конце концов, отделяется от Солнца под действием возросшей центробежной силы. Более отдалённые части выступа имеют сравнительно низкую температуру. Они образовали большие внешние планеты с водород-содержащими атмосферами. Внутренние планеты возникли из более горячих внутренних частей выступа и смогли удер-

жать около себя только атмосферы из сравнительно тяжёлых элементов, или, как Меркурий и Луна, совсем лишились атмосфер. Первоначально планетная система, образовавшаяся таким образом, имела очень малые размеры; затем под воздействием приливных сил планетные орбиты увеличились до теперешних размеров.

Космогонические идеи Шмидта начинают развиваться с вопроса о происхождении двойных звёзд. В конце прошлого столетия Си (See) выдвинул гипотезу захвата Солнцем планет, встречающихся с ними в межзвёздном пространстве. Слишком очевидные закономерности, существующие в планетной системе, явно противоречат этой гипотезе, где всё предоставлено на волю случая в каждом отдельном захвате. Но для объяснения происхождения двойных звёзд гипотеза Си казалась более приемлемой, хотя впоследствии в области двойных звёзд также было открыто много закономерностей, слишком глубоких, чтобы они могли возникнуть в результате случайных встреч. Шмидт находит, однако, во вращении Галактики фактор, упорядочивающий встречи звёзд друг с другом, и математическим путем предсказывает некоторые статистические закономерности, например, ориентировку орбит двойных звёзд относительно галактической плоскости, которые подтверждаются из наблюдений.

Для объяснения происхождения солнечной системы Шмидт предполагает, что имел место захват Солнцем метеорного облака во время их сближения при движении по галактическим орбитам. Если Солнце прошло несколько мимо наиболее уплотнённой части облака космической пыли (каких много встречается вблизи галактической плоскости), то планеты, образуемые путём сгущения пыли, будут обладать большим моментом вращения, двигаясь все приблизительно в одной плоскости. И здесь Шмидт находит подтверждение своей гипотезе в совпадении наблюдаемого и вычисленного значения размеров солнечной системы.

Обе изложенные гипотезы не свободны от возражений. В гипотезе

¹ См., например, „Британский Союзник“, N 42 от 21/X 1945.

Фесенкова слабым местом является способ, каким образуется и отделяется от Солнца выступ. Для газообразного Солнца такой механизм сомнителен. Ещё труднее согласиться с тем, чтобы приливное трение могло так сильно увеличить размеры планетных орбит. Парийский подсчитывает, что для этого нужны миллиарды лет.

Гипотеза Си, предложенная для образования двойных звёзд, была отвергнута в науке в виду ничтожной вероятности встреч звёзд друг с другом, тогда как двойных звёзд на небе известно очень много. Галактическое вращение не увеличивает вероятности встречи. С другой стороны, самый захват представляется невозможным. Если рассматривать встречу двух звёзд чисто механически, как встречу двух материальных точек, то они должны описать друг около друга гиперболические орбиты и разойтись. Быть может, в исключительно благоприятных случаях влияние приливного трения в вязкой звёздной материи приведёт к захвату, но это будет исключительно редким случаем среди и без того редких встреч. Ещё менее понятным является захват Солнцем метеорного 'облака, где внутренние силы связи почти отсутствуют.

Всё же гипотеза Шмидта предсказывает некоторые факты и если её основания представляются нам неприемлемыми, выдвинутые ею факты требуют своего объяснения. Нельзя забывать, что ни одна из высказывавшихся космогонических гипотез не свободна от самых серьёзных возражений, и тем не менее даже такая старая из них, как гипотеза Лапласа, все ещё не может считаться окончательно умершей; ещё в 1943 г. Вейцзекер (Weizsäcker) сделал серьёзную попытку омолодить гипотезу Лапласа, используя для этой цели успехи физики последних лет. К сожалению, нам работа Вейцзекера известна только по кратким рефератам.

Кометы — метеоры — диффузная материя в пространстве

За отчётный период особенно яркие кометы не появлялись. Самой яркой была комета, открытая почти од-

новременно в декабре 1942 г. Уипплом (Whipple) в США и Тевзадзе в Абастумани.

С точки зрения взаимосвязанности различных небесных тел интересно открытие кометы 1943 г. (Отерма — Oterma), у которой орбита оказалась чисто планетного типа настолько, что возникал вопрос не является ли эта комета одной из известных малых планет группы Гильды? Ответ был отрицательным, но предположение о динамическом родстве между малыми планетами и периодическими кометами получило с этим открытием серьёзное подкрепление.

Наиболее интересными в кометной астрономии были следующие два успеха. Во первых Свингсу (Swings, США) удалось расчётами показать, что значительная часть свечения кометы обязана процессам флуоресценции, происходящим в кометных газах под влиянием облучения со стороны Солнца. Во вторых тот же Свингс совместно с двумя американскими же спектроскопистами Минковским (Minkowski) и Мак Келларом (Mc. Kellar) установили в составе светящегося кометного вещества трёхатомные молекулы CH_2 (или может быть даже CH_3) и NH_2 . Первые дают полосу излучения с длиной волны λ 4050 Å, вторые около λ 6200 Å. Кроме того, Свингс идентифицировал полосы кометного излучения $\lambda\lambda$ 4231, 4238, 4254 Å с излучением молекулы CN^+ и λ 3360 Å с OH^+ . Обе трёхатомные молекулы CH_2 и NH_2 проявляют себя в спектре кометы, когда она находится на значительном расстоянии от Солнца, т. е. эти химически неустойчивые ненаасыщенные соединения следует рассматривать как результат начинающегося распада насыщенных соединений CH_4 , C_2H_4 , NH_3 и т. п. На более близком расстоянии кометы от Солнца в спектре её появляются дальнейшие продукты распада NH , CN , а CH_2 и NH_2 ослабевают. Если вспомнить, что атмосферные внешних планет состоят преимущественно из метана (CH_4) и аммиака (NH_3), то невольно рождается мысль о химическом родстве между планетами и кометами. Сейчас в кометных спектрах почти не остаётся ничего неясного;

немного невыясненным остаётся только вопрос о ряде линий в визуальной части, которые раньше приписывались циану. Лабораторные эксперименты А. Кинга и Свингса в сочетании с теоретическими соображениями заставляют приписать их той же молекуле NH_2 .

Молекулы открыты также и в межзвёздном пространстве по их полосам поглощения в спектрах отдалённых звёзд. Это открытие сделано Адамсом (США) в кооперации с физиком Херцбергом (Herzberg) и Дугласом [Douglass (Канада)]. Обнаружены молекулы CN , CN^+ , CN^- . Их происхождение нельзя понять как результат встреч атомов в пространстве, так как межзвёздный газ очень разрежён (около 10^{-24} гр/см³). Очевидно, они попадают в межзвёздное пространство в результате выброса из звёзд или как следствие рассеяния вещества комет в готовом виде. Во всяком случае, как показывают подсчёты Струве (O. Struve) и Дэнхама (Dunham), химический состав межзвёздного газа близок к химическому составу Солнца, планет и метеоров. Разные авторы из анализа спектров разных звёзд приходят к слегка различным результатам об относительном содержании элементов в межзвёздном газе. Это, повидимому, соответствует реальному положению дела — отдельные сгущения межзвёздного газа имеют различный химический состав. Особенно выпукло этот факт выступает в спектре ζ Змееносца, где межзвёздные линии CN^+ и CN резко выражены, а межзвёздная линия К (Ca^+) наоборот слаба. Адамс из анализа спектров 50 звёзд определённо заключает, что межзвёздные молекулярные линии резки в тех случаях, когда атомные межзвёздные линии Ca и Ca^+ слабы и наоборот. В некоторых случаях различие химического состава межзвёздного газа проявляется в спектрах совсем близко расположенных звёзд: у большинства звёзд в Плеядах хорошо выражены межзвёздные линии Н и К (Ca^+), но у двух — Астеропы и Меропы — они отсутствуют, между тем как линии молекулы CN хорошо выражены. Линии CN в спектрах остальных звёзд Плеяд

отсутствуют. Звезда Змееносца горячая, изолированная от остальных звёзд класса О, расположена сравнительно далеко от плоскости Млечного Пути, так что линии CN и CN^+ в её спектре имеют происхождение в реальном облаке, расположенном вблизи неё, то же приходится сказать об Астеропе и Меропе. Наконец, расщепление межзвёздных линий Ca , иногда на 4 и 5 компонент, наблюдавшееся Адамсом у некоторых звёзд, указывает на существование вдоль луча зрения, ведущего к этим звёздам, 4-5 изолированных сгущений газа. Таким образом, если статистически можно себе представить существование некоего газового галактического субстрата, то при более тщательном анализе раскрывается большая сложность его структуры.

Но к такому же выводу относительно структуры пылевого межзвёздного вещества пришли ещё до войны ряд исследователей у нас и за границей. За годы войны эта идея испытала дальнейшее развитие. Постановка специальных исследований, заключающихся в изучении покраснения света отдалённых звёзд в различных областях неба, позволила установить существование отдельных близких к нам облаков космической пыли, как, например, в направлении на северный полюс мира [Сирс и Джойнер (Seares a. Joyner)]. С другой стороны, выяснение покраснения звёзд в различных частях Млечного Пути позволяет выяснить его локальные особенности и общую структуру. Работы, относящиеся сюда, очень многочисленны: всё сводится к определению колор-индексов звёзд в сопоставлении со спектральными классами их. Можно назвать фотоэлектрические наблюдения Стеббинса и Уайтфорда (J. Stebbins a. Whitford), которые они производят в шести различных участках спектра, большой ряд фотоэлектрических колор-индексов звёзд класса В9, выполненный Никоновым на Абастуманской обсерватории. Там же Харадзе определил фотографическим путём колор-индексы 6293 звёзд в площадках Каптейна. Все эти исследования показывают крайнюю неравномерность распределения тёмных пылевых масс в

пространстве. Паренаго в 1945 году составил первую карту поглощения света для всего Млечного Пути, сведя в одно целое многочисленные частные исследования. Эта карта будет в дальнейшем уточняться по мере накопления новых наблюдений. Подходя к имевшемуся материалу статистически, Паренаго определяет среднюю массу отдельного скопления космической пыли $3\frac{1}{2}$ солнечной массы при среднем радиусе её в 2.7 парсек и среднюю плотность вещества в нём 3×10^{-24} гр/см³. Общая масса их в нашей звёздной системе достигает 100 миллионов солнечных масс, что не превосходит одной тысячной массы всей Галактики. Средняя плотность пылевой материи в межзвёздном пространстве получается около 10^{-25} гр/см³, что находили раньше и другие авторы. С другой стороны, оценки плотности межзвёздного газа у разных авторов приводят к числам от 1.7×10^{-23} (Дэнхэм) до 2.7×10^{-24} (Струве). Мы видим, что подавляющая доля диффузной материи в пространстве находится в газообразном состоянии. Следует заметить, что средние размеры пылевого облака получались у Паренаго значительно меньшими, чем отдельные облака, открытые вблизи Солнца. Так, облако в направлении на северный полюс мира имеет по Сирсу протяжённость не менее 400 парсек. Еще больше глубина облака в разветвлении Млечного Пути (в созв. Орла). По исследованию П. Ф. Шайн оно простирается до 1000 парсек. В обоих случаях трудно допустить, чтобы здесь имелось скопление большого числа малых облаков, так как общее поглощение в каждом из этих двух облаков в общем незначительно (около 1 зв. величины).

При всём своеобразии спектров планетарных туманностей, возникающем, как результат особых условий их возбуждения, в целом их химический состав оказывается таким же, как и у звёздных атмосфер. Но такой же состав имеет и диффузная туманность Ориона, вещество которой, в противоположность планетарным туманностям, повидимому, не было никогда внутри звёзд. Этот фундаментальный

результат, полученный Уйзом (Wyse) в 1942 г., даёт ещё новое подтверждение той мысли, что вещество во Вселенной едино и подвержено лишь небольшим местным колебаниям в количественном химическом составе.

Заканчивая раздел, посвящённый диффузной материи, необходимо указать на новый кризис в вопросе о происхождении метеоритов. В тридцатых годах в результате работ Хофмейстера (Hoffmeister) и Аризонской экспедиции Гарвардской обсерватории было, как будто, окончательно установлено, что большинство скоростей метеоров — гиперболические по отношению к Солнцу, что доказывало их межзвёздное происхождение. Между тем в 1943 г. Портер (Porter), обработав очень тщательные и многочисленные наблюдения метеоров, сделанные английскими любителями, обнаружил среди метеоров почти исключительно эллиптические скорости. Если подтвердится критика американских наблюдений Портером,¹ то придётся признать, что метеорные тела принадлежат Солнечной системе, по крайней мере, в подавляющем большинстве случаев встречи Земли с метеоритами. Фесенков в недавно опубликованной динамической теории зодиакального света, пылевая природа которого несомненна, видит источник пылевых частиц в столкновениях между спорадическими метеорами межзвёздного происхождения и астероидами. Тем самым эллиптические скорости метеоров, встречающихся с Землёй, становятся понятными, но возникает другой вопрос — могут ли столкновения между межзвёздными метеорными телами и астероидами быть достаточно частыми?

Сложность вопроса о происхождении метеоритов усиливается в связи с тем, что определение их возраста радиоактивным методом дало очень пёструю картину для различных образцов — от сотни тысяч до 7 миллиардов лет (Paneth и др).

(Продолжение следует)

¹ Есть сведения, что американцы сейчас также пришли к эллиптическим скоростям метеоров, применяя фотографирование метеоров удалёнными друг от друга синхронизированными киноаппаратами.

НЕКОТОРЫЕ УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ СТЕРЕОХИМИИ

Н. А. ДОМНИН

До самого последнего времени основной задачей стереохимии являлось определение пространственного расположения атомов внутри молекул и изучение, в смысле объяснения и предсказаний, связи между пространственным строением молекул и их физическими и химическими свойствами, их способностью к реакциям.

Стереохимия являлась одним из больших разделов химии, поскольку она преследовала преимущественно химическую задачу и пользовалась для решения этой задачи главным образом химическими методами. Но уже и на указанном этапе своего развития стереохимия теснейшим образом была связана с математикой, физикой, кристаллографией и биологическими науками.

За последние 10 — 15 лет стереохимия вступила в новый этап развития и ещё более тесно переплелась с другими физико-математическими и естественными науками.

Многие разделы стереохимии, как, например, вопросы о природе и происхождении оптической деятельности химических соединений, о межатомных расстояниях в молекулах, о направленности валентных сил и валентных углах, о свободном вращении, о связи между пространственным строением молекул и их химическими свойствами и прочее, изучаются теперь также физикой при помощи новых экспериментальных физических методов исследования, причём исследования в этом направлении ведутся на основе новых современных физических представлений, в частности на основе представлений квантовой механики с её сложными и трудными математическим аппаратом, вследствие чего эти исследования и понимание их результатов оказываются доступными лишь для ограниченного круга специалистов. Уже в силу сказанного в неко-

торой своей части стереохимия перестала быть чисто химической наукой и всё более и более превращается в один из разделов химической физики. Кроме того, ещё раньше, исторически и совершенно естественно стереохимия разделилась на более или менее самостоятельные разделы, как: стереохимию органических соединений, стереохимию неорганических соединений, главным образом комплексных, и стереохимию кристаллов. Хотя и трудно найти границы, разделяющие эти разделы стереохимии, всё же их бурное развитие, идущее несколько своеобразными путями, вынуждает каждого специалиста ограничить свои познания и свою деятельность одним из этих разделов. Далее, стереохимические исследования глин, пластических масс, белковых веществ, высокомолекулярных искусственных и естественных смол показали, что эти вещества не так просто по их строению отнести к тому или другому из перечисленных разделов, так как большую трудность представляет деление этих веществ на классы уже по их агрегатному состоянию и, кроме того, для них часто теряют свой смысл и такие понятия, как понятие о молекулах.

В согласии с вышеуказанным стереохимию в широком смысле слова можно определить как науку, которая изучает пространственное расположение мельчайших частичек в химическом индивидууме, в том числе и атомов в молекуле.

Последние успехи физико-химических наук показывают, что химические, физические, механические и прочие свойства веществ зависят от их пространственного строения. Поэтому пространственный фактор становится одним из основных принципов, на которых строятся современные физико-химические науки. Современную физику и химию пространственные представ-

ления становятся настолько необходимы, что, кажется, не далеко и то время, когда они без этих представлений не смогут шагнуть и шага, как они не могут сделать этого теперь без представления об атомах и молекулах.

Из всего вышесказанного легко понять, что составление общего, но не поверхностного обзора всех современных успехов стереохимии, представляется нам делом весьма трудным, а в некоторой части, особенно в смысле глубокой логической и естественной увязки материала, невозможным. В силу этих обстоятельств мы находим возможным и целесообразным остановиться лишь на некоторых более крупных достижениях и успехах стереохимии органических соединений.

В общей системе стереохимии раздел стереохимии углерода является в историческом отношении и по существу главным и ведущим разделом. Огромная область стереохимии азота и других элементов, в том числе и

простейших классов органических соединений и пришли к следующим результатам (табл. 1).

А число углеводов, отвечающих соответственно формулам C_{25} , C_{30} и C_{40} , будет равно: 36 797 588; 4 111 846 763 и 62 491 178 805 831.

Далее, если взять 20 простейших аминокислот, то из них можно построить около $2.3 \cdot 10^{18}$ эйкозапептидов (полипептид, состоящий из 20 аминокислот). Если при этом допустить, что 10 аминокислот содержат ещё по одному асимметрическому атому углерода, то каждый эйкозапептид будет существовать в количестве 2^{10} изомеров. Уже из этих данных можно видеть, что количество теоретически возможных органических соединений настолько велико, что действительный подсчёт их находится за пределами человеческих возможностей. Но и число практически полученных соединений также огромно. Известно, например, около 600 соединений, отвечающих по

ТАБЛИЦА 1

Число теоретически возможных структурных изомеров для некоторых простейших классов

Число углеродных атомов	Углеводы	Спирты	Сложные эфиры	Двухзамещённые парафины	
5	3	8	9	21	31
10	75	507	599	2 261	3 959
15	4 347	48 865	57 564	312 246	576 221
20	366 319	5 622 109	6 589 734	76 972 357	88 584 746

комплексных неорганических соединений была создана и развивалась уже на основе законов стереохимии углерода. Поэтому до сих пор остаётся укоренившимся представление, по которому под стереохимией вообще понимают стереохимию органических соединений. Однако выше мы уже достаточно полно осветили этот вопрос.

Насколько действительно пространственный фактор имеет большое значение при органических соединениях известно всем, кто обладает хотя бы небольшими знаниями органической химии. Поэтому мы приведём здесь лишь некоторые новые данные, относящиеся к этому вопросу.

В 1934 г. американские химики Г. Гензе (H. Hense) и С. Блэр (C. Blair) [1] подсчитали число теоретически возможных изомеров для некоторых

своему составу одной и той же формуле $C_{10}H_{16}O$. В настоящее время известно около 20.000 неорганических соединений, в то время как число известных органических соединений перевалило за миллион. Кроме того, ежегодно получают в среднем около 5000 органических соединений.

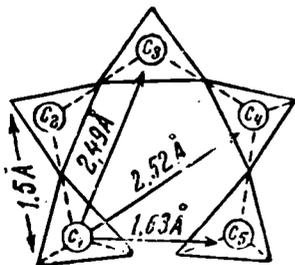
Такое многообразие соединений углерода обуславливается главным образом их способностью к изомерии, в основном пространственным фактором. А отсюда само собою следует, что органическая химия является прежде всего пространственной химией.

Из современных успехов стереохимии мы отметим прежде всего те из них, которые непосредственно связаны с основными и первостепенными её вопросами.

Как известно основная идея стерео-

химии была высказана её основоположниками Пастером, Ле Белем и Вант Гоффом в несколько различных формах.

Однако, в историческом развитии стереохимии эта идея оказалась наиболее приемлемой, наиболее плодотворной и наиболее общей в форме тетраэдрической теории Вант Гоффа, благо-



Фиг. 1.

даря чему эта теория и составила основной фундамент классической и современной стереохимии. Из тетраэдрической теории вытекали многочисленные следствия, которые были затем

деформация этой структуры ведут к повышенному запасу энергии и меньшей прочности данного соединения. Следовательно под «напряжением» понимается та энергия в молекуле, которая возникает в ней вследствие деформации тетраэдрической структуры. Энергию «напряжения» Байер предложил измерять углами отклонения валентностей от их естественного направления, от центра правильного тетраэдра к его вершинам. Из теории напряжения, допускающей, что все углеродные атомы кольца лежат в одной плоскости, следует, что при постепенном переходе от пятичленного кольца к двухчленному нужно ожидать постоянно растущего напряжения (фиг. 1). Это напряжение должно сказаться на устойчивости колец и на содержании в них энергии, что полностью и соответствует действительности, как это видно из таблицы 2.

Если считать, что нормальная теплота сгорания, как это установлено для жирных углеводов, в среднем

ТАБЛИЦА 2

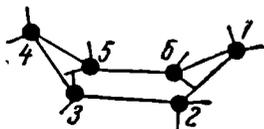
Полиметилены (CH ₂) _X	2	3	4	5	6	7	8	17
Молекулярная теплота горения для (CH ₂) _X в газообразном состоянии . . .	340	505.5	662.5	791.5	946.2	1100	1262	—
Теплота горения одной CH ₂ группы	170	168.5	165.5	158.5	158	157	157.8	158
Отклонение валентностей по Байеру в градусах.	+ 54.44	+ 24.47	+ 9.44	+ 0.41	— 5.16	— 9	— 12.46	— 24.41

теоретически развиты и экспериментально разработаны более поздними исследователями.

В частности, одно из наиболее важных и значительных следствий было развито А. Байером [2] в его известной теории напряжения, основная идея которой заключается в том, что она связывает пространственную форму молекулы с запасом в ней энергии. По этой теории лишь соединения с тетраэдрической структурой обладают минимальным запасом энергии, всякое же отклонение от этой структуры или

составляет около 158 к/к на каждую группу CH₂, то из приведённых в таблице данных вытекает, что низшие кольца имеют искривлённую тетраэдрическую структуру, высшие же нормальную структуру. Следовательно теория напряжения Байера в применении её к высшим кольцам стоит в противоречии с опытными данными. Это противоречие было устранено Заксе и Мором, которые доказали, что высшие кольца, начиная с шестичленного, имеют не плоское строение, а пространственное.

В 1890 г. Заксе [3], строго оставаясь на почве тетраэдрической теории Вант-Гоффа показал и математически обосновал, что постулат Байера о плоскостном строении остаётся в силе и справедлив только в применении к трёх-четырёх- и пятичленным кольцам, но оказывается не состоятельным и произвольным для колец, состоящих более чем из 5 членов. Заксе предложил две модели для шестичленного кольца, сохраняющих полностью тетраэдрическую структуру и следова-



Фиг. 2.

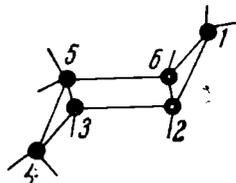
тельно свободных от напряжения (фиг. 2 и 3). В этих моделях атомы углерода, входящие в кольцо, расположены не в одной плоскости, а в пространстве.

Но как видно из моделей, не все атомы углерода в них равноценны. Например 1 и 4 отличаются от 2, 3, 5 и 6, благодаря чему следовало ожидать двух монозамещённых продуктов циклогексана. А они ни в одном случае не были найдены на опыте. Не удалось также расщепить на оптические антиподы и цис-циклогексан 1,2-дикарбоновую кислоту, которая также должна быть оптически деятельной, если принимать для неё модели Заксе. Так как это требование о существовании двух монозамещённых продуктов опытом не подтвердилось, то модели Заксе в течение долгого времени не принимались и строение колец принимали плоскостным. Но плоскостное строение шестичленного кольца, находясь в согласии с выводами теории о числе изомеров, находилось в противоречии с прочностью его, с теплотой его сгорания и с его огромной распространённостью в природе. Все эти противоречия были легко устранены Мором (Mohr) [4], сделавшим допущение о том, что обе найденные Заксе формы шестичленного кольца легко через свободное враще-

ние атомов углерода вокруг связей С-С переходят друг в друга.

Как следует из всего вышеизложенного основная идея теории напряжения Байера — энергетическое выражение тетраэдрической теории Вант-Гоффа легла в основание представлений Саксе-Мора. Из теории напряжения Байера было удалено лишь непоследовательно и ошибочно постулированное им положение о плоскостном строении высших колец, начиная с шестичленного. А непоследовательность, произвольность и противоречивость этого положения заключается в том, что Байер, принимая энергетически непрочными системы, построение которых связано с неизбежной деформацией их тетраэдрической структуры, допускает эту деформацию и для тех систем, которые могут быть построены без всякого отклонения от тетраэдрической структуры.

В соответствии с теорией напряжения, исправленной и расширенной Заксе-Мором за последние годы Ружичка с сотрудниками, [5] а затем Циглер (Ziegler) с сотрудниками [6] синтезировали многие высшие кольца от C_6 до C_{30} . Оказалось, что их свойства совершенно аналогичны свойствам

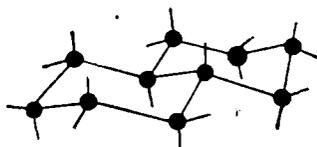


Фиг. 3.

жирных углеводов с соответствующим числом атомов углерода. Найденные теплоты сгорания для различных полиметиленов и некоторых их производных полностью согласуются с теорией напряжения.

В полном согласии с теорией напряжения находятся и многие другие физические свойства и константы полиметиленовых колец. Сюда относятся теплоты образования полиметиленов из парафинов, свободные энергии, энтропии, парахорные константы инкременты молекулярной рефракции и пр.

Кершбаум [7] синтезировал также лактоны, содержащие до 17 членов в кольце. Не обсуждая подробно вопросов о прочности, о лёгкости возникновения, об изомерных превращениях полиметиленов, следует сказать, что в общем все закономерности, которые в этих вопросах были установлены,

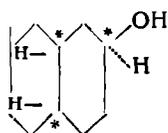


Фиг. 4.

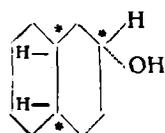
не стоят в противоречии с теорией напряжения и моделью тетраэдра.

Далее, Мором были сконструированы две модели декагидронафталина, декалина. Одна — транс-форма с симметрией кубической решётки (алмаз), другая — цис-форма с гексагональной симметрией (решётка вюрцита) (фиг. 4 и 5).

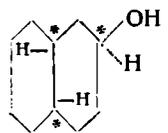
Из рассмотрения тетраэдрической модели декалина ясно видно, что он должен существовать в соответствии с теорией и моделями Мора в двух формах — *cis*- и *trans*- (фиг. 4 и 5). Кроме того, исходя из моделей теоретически можно было предсказать, что в случае β -монозамещённых декалинов в их молекуле появляется 3 асимметрических атома углерода, согласно чему, например, β -декалолы должны существовать в виде восьми оптически деятельных форм или в виде четырёх рацематов, двух от *cis*- и двух от *trans*-форм:



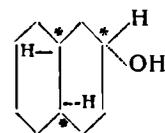
cis-декалол



cis-декалол



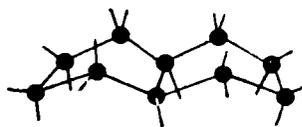
trans-декалол



trans-декалол

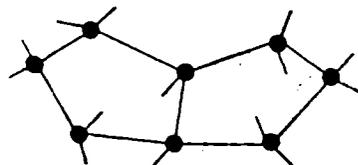
Все эти предсказания теории были блестящим образом до мелких деталей подтверждены В. Гюккелем

(Huckel) [8]. Им были получены все теоретически предсказанные декалины, декалолы и декалинамины β - и α -рядов, при этом самым тщательным образом были доказаны конфигурации



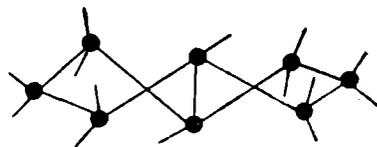
Фиг. 5.

всех этих веществ и изучены их взаимные превращения. Измерение теплот сгорания изомерных *cis*- и *trans*-декалинов и некоторых их производных показало, что они имеют нормальную тетраэдрическую структуру, что ни в



Фиг. 6.

каком случае нельзя было бы ожидать в случае плоскостного строения шестичленного кольца. Позднее Линстид [9] с сотрудниками предприняли новую попытку получения и сравнения напряжённости между *cis*- и *trans*-формами на более характерных и бо-



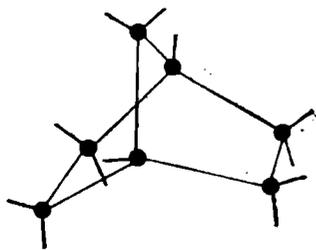
Фиг. 7.

лее пригодных для этой цели объектах. Они остановились на синтезе и изучении свойств *cis*- и *trans*-изомерных бицикло-(0,3) октанах.

Из нижеприведённых пространственных моделей этих стереоизомеров ясно видно, что в то время как *cis*-форма заключает в себе лишь ничтожное напряжение самих пятичленных колец, *trans*-форма сильно напряжена ($77^{\circ}52'$) (фиг. 6 и 7).

Эта большая разница в деформации или в напряжении между *cis*- и *trans*-формами обнаружилась тотчас же уже при их получении и изучении их свойств.

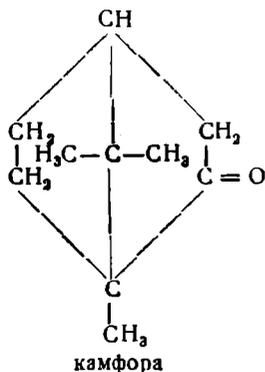
Уже при синтезе *cis*- и *trans*-бициклооктанов из соответствующих стереоизомерных *cis*- и *trans*-циклопентан-1,2-диуксусных кислот различными способами наблюдается, что в то время как *cis*-форма возникает весьма легко и с большими выходами,



Фиг. 8.

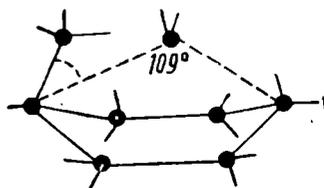
trans-форма, напротив, получается с весьма большим трудом и с небольшими выходами. По некоторым способам *trans*-форму вообще получить не удалось.

Аналогичным и давно известным фактом, о котором здесь также необходимо упомянуть, является факт существования одной из двух возможных по теории стереоизомерных форм камфоры. По исследованиям Бредта [10] камфора представляет собою бициклическую систему с мостиком в положении 1,4 и имеет два асимметрических атома углерода (фиг. 8).



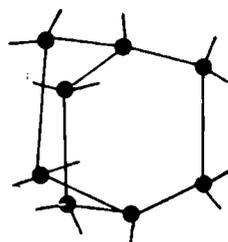
Исходя из строения камфоры следовало ожидать для неё четыре оптически деятельные формы, по две пары антиподов. На самом же деле изве-

стны лишь две формы камфоры, относящиеся между собою как оптические антиподы. Другой же диастереоизомер до сих пор не был найден в природе, не получен и в лаборатории. Только благодаря замечательным работам Бредта, последовательно применяющего в своих исследованиях теорию напряжения удалось объяснить этот неожиданный и противоречивый факт. Бредт показал, что мостик $>C(CH_3)_2$ в камфоре может быть прикреплен в положении 1,4 лишь в *cis*-положении и то лишь с большим искривлением валентностей (71°) (фиг. 9).



Фиг. 9.

Прикрепление же мостика $>C(CH_3)_2$ в *trans*-положении оказывается связано настолько с большим напряжением, что *trans*-камфора не способна к существованию. Действительно, даже и известная *cis*-камфора обладает на 9 к/к на 1 мол. большим запасом энергии, чем изомерные ей декалоны. В настоящее время известно много бициклических и полицикли-



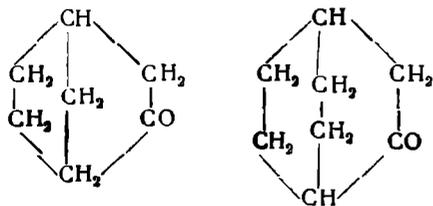
Фиг. 10. Бицикло(2, 2, 2) октан

ческих систем, большинство из которых благодаря своему пространственному строению свободны от напряжения. Из наиболее простых бициклических комбинаций, сравнительно хорошо изученных, приведём ещё модели бицикло-(2, 2, 2) октана или 2,5-эндотиленициклогексана (фиг. 10) и бицикло-(3, 1, 3) нонана (фиг. 11).

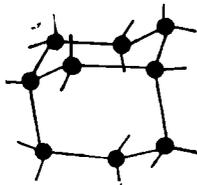
Бицикло-(2,2,2) октан и его производные были получены Компа [11],

Дильсом (Diels) и Альдером (Alder) [12]. Бицикло- (1, 3, 3) нонан и его производные были получены Меервейном [13].

В последнее время Дильсом и Альдером были получены 2,5-эндо-этилен циклогексанон и 2,5-эндо-этиленцикло-гексанон:

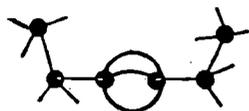


Теплота сгорания первого кетона оказалась на 6,8 кал. больше, чем теплота сгорания второго кетона [14]. Эта разница составляет величину того же порядка, что и при фенхоне и *trans*-декалине (6,9 кал.) при *cis*- и



Фиг. 11. Бициклононан (1, 3, 3)

trans-бицикло (0,3,3)-октанах (6,8 кал.); она несколько меньше, чем при *trans*- β -декалоне и *cis*-камфоре (9 кал.); Из всего вышесказанного следует, что системы фенхона, *trans*-бицикло (0, 3, 3) октана, *cis*-камфоры и

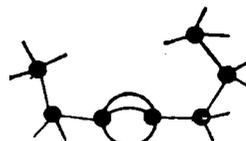


Фиг. 12.

2,5-эндо-метилен циклогексанона в полном соответствии с искривлением тетраэдрической структуры обладают повышенным запасом энергии.

Наконец, следует отметить, что тетраэдрическая структура находит идеальное своё осуществление в кристаллических решётках алмаза и вюрцита, как это было доказано кристалло-рентгенографическими исследованиями последних лет.

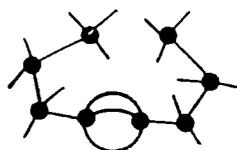
Из всего вышесказанного мы видим, что экспериментально найдена качественная и количественная зависимость между тетраэдрической структурой молекул и содержанием в них энергии. Дальнейшее подтверждение этой закономерности можно найти в достаточно большом эксперименталь-



Фиг. 13.

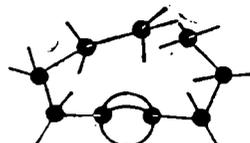
ном материале, накопленном в области изучения непердельных циклических и бициклических систем [15].

Мы считаем здесь излишним останавливаться на непердельных моноциклических системах, известных из кур-



Фиг. 14.

са органической химии. В общем следует отметить, что трёхчленное, четырёхчленное и пятичленное кольца с двойной связью сравнительно не прочны и их свойства особенно ясно показывают на их деформированную тетраэдрическую структуру.

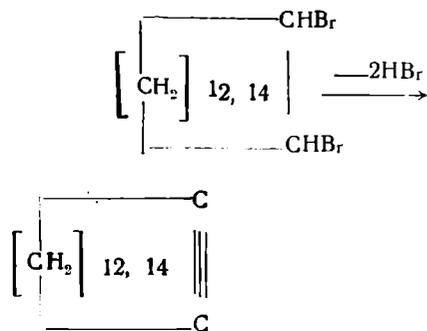


Фиг. 15.

Исходя из тетраэдрических моделей Руггли [16], Ружичка [17] высказали предположение, согласно которому существование тройной связи в циклических системах возможно лишь в высших кольцах, состоящих не менее чем из девяти или десяти членов кольца. Их предположение основывается на том соображении, что для сохранения линейного строения системы — $C \equiv C$ — в кольце необходимо по крайней мерей 9 членов кольца, что

видно из следующих рисунков (фиг.12, 13, 14, 15).

Исходя из тех же самых представлений тетраэдрической теории, Г. Виттиг ([18] находит возможным внедрение тройной связи без преодоления большого напряжения уже в восьми-членное кольцо. Эти чисто теоретические предсказания были экспериментально подтверждены. В 1933 г. Ружичка с сотрудниками [19] получили две циклические системы с тройной связью; одна из них содержит 15, другая 17 членов в кольце:

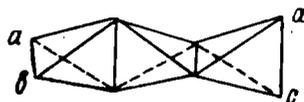


Обширные и систематические исследования проблемы распределения кратких связей в циклических системах ещё в 1912 г. были начаты А. Е. Фаворским с учениками [20]. В последнее время этими исследованиями была теоретически и экспериментально разъяснена и изучена весьма интересная область циклических соединений: пяти-, шести-, семи- и восьмичленные кольца.

Исследование этих представителей гомологического ряда полиметаллиметиленов представляет для стереохимии особый интерес, так как они составляют замечательную часть гомологического ряда, в которой совершается переход от систем с плоским строением к системам с пространственным строением.

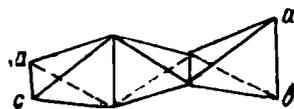
В полном согласии с тетраэдрической теорией не удалось получить циклические системы с тройной связью, когда они содержат менее 8 атомов углерода. Система же восьми-членного кольца с тройной связью (циклооктин) оказывается способной к существованию и была получена. При этом, в согласии с теоретическими представлениями получают различ-

ные результаты. В то время как на время возникающие циклопентин и циклогексин полностью превращаются в полимерные продукты, главным образом в производные бензола, возникающий циклогептин частично изомеризуется в циклогептадиен 1,2 и последний оказывается стойким. Уже из моделей можно видеть, что системы



Фиг. 16.

циклопентадиена- 1,2, циклогексадиена- 1,2, циклопентина и циклогексина едва ли способны к существованию. Они и не образуются. Если же сравнить модели циклогептина и циклогептадиена 1,2, то ясно видно, что первый был бы весьма напряжён, второй лишь умеренно напряжён. Эти данные являются особенно убедительным доводом в пользу пространственного строения семичленного и восьми-членного колец. На основании этих дан-

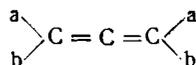


Фиг. 17.

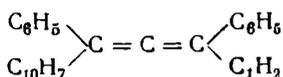
ных плоскостное строение указанных колец приходится решительно отбросить.

Мы очень коротко остановимся ещё на одном предсказании тетраэдрической теории, которое в настоящее время получило весьма широкое и блестящее теоретическое и экспериментальное развитие.

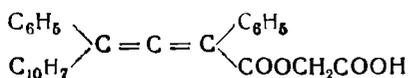
Ещё в 1875 г. Вант-Гофф [21] при помощи тетраэдрических моделей (фиг. 16 и 17) пришёл к заключению о способности к оптической изомерии соединений, вовсе не содержащих асимметрического атома, но молекула которых асимметрична в целом. Этот случай им был разобран на производных аллена, типа:



В 1935 г. Мейтланд (Maitland) и Миллс (Mills) [22] дегидратацией 1,3-дифенил-1,3-динафталиллового спирта с помощью сульфокислоты камфоры получили правую и левую формы 1,3-дифенил-1,3-динафталилена.



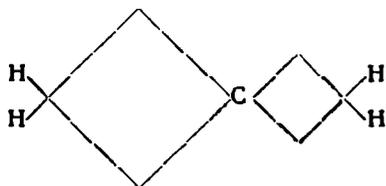
В этом же году Коллер (Kohler) [23] получил гликолевый эфир 1,3-дифенил-1-нафталилен-3-карбоновой кислоты и через последующее расщепление при помощи бруцина его правую и левую формы:



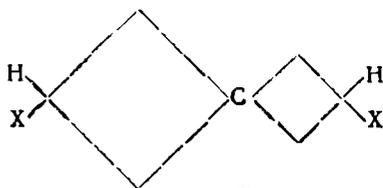
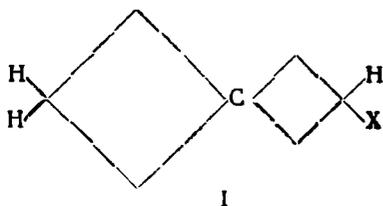
Этими работами была осуществлена честолюбивая мечта химиков.

Развивая тетраэдрическую теорию Вант-Гоффа Ашан [24] пришёл также к заключению, что оптическая изомерия должна наблюдаться в ряде так называемых спирановых соединений. Молекулярная асимметрия у этих соединений является также следствием их пространственного строения.

В спиранах два кольца лежат перпендикулярно друг другу:

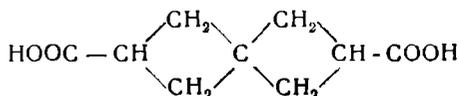


Молекулы спиранов будут симметричны, если плоскость одного кольца является плоскостью симметрии всей молекулы. Например, соединение I будет симметрично, а соединение II асимметрично:

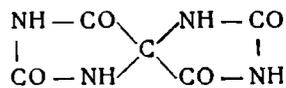


II

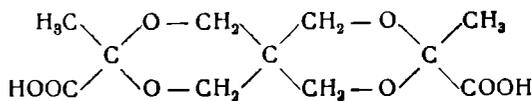
В соответствии с этими предсказаниями тетраэдрической теории в последнее время были получены многие оптически деятельные спираны. Мы приведём лишь несколько характерных соединений [25].



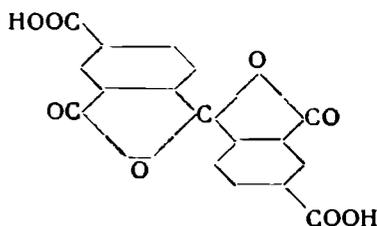
спиро-3,3'-дидиклобутан 1,1'-дикарбоновая кислота



спиро-5,5'-диглидантоин

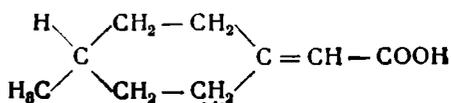


дипировиноградный диацеталь центазритрита



диактон бензофенон 2,4,2',4'-тетракарбоновой кислоты

Если в аллене одну двойную связь заменить кольцом или в спиране одно кольцо заменить двойной связью, то мы получим промежуточную комбинацию, некоторые производные которой должны быть также оптически активны. Это также подтверждается опытом. Ещё в 1909 г. Перкин, Поп и Валлах [26] расщепили на оптические антиподы I-метилциклогексилден-4-уксусную кислоту:

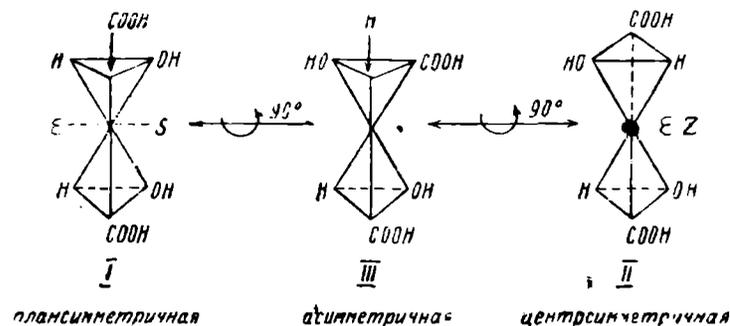


Теперь мы перейдём к рассмотрению оптической и геометрической изомерии, основанной на ограничении или торможении свободного вращения вокруг связи С—С.

Это замечательное и тонкое явление, обнаруженное и уже широко разработанное за последние годы, не было предсказано тетраэдрической теорией, но могло быть в полной мере из неё выведено, как следствие.

В самом деле, если взять мезо-винную кислоту, то для неё возможны две пространственных формы: плансимметричная I и центросимметричная II.

Какую бы из двух форм (I или II) мы не приняли для мезовинной кисло-

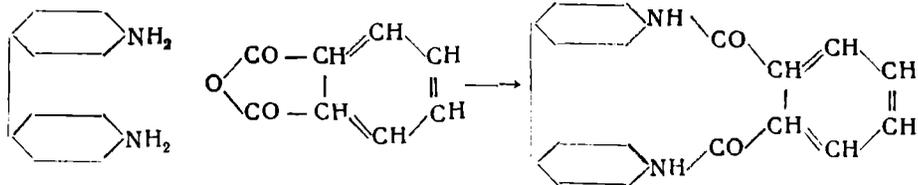


ты, она и в том и другом случае должна быть оптически недеятельной. В первом случае её инактивность объясняется внутренней компенсацией или

кой-нибудь иной угол, например на 90°. Тогда получается асимметрическая форма III, в которой не имеется больше ни центра симметрии, ни плоскости симметрии и следовательно мезовинная кислота в этой форме (III) должна быть оптически активной, так как её молекула асимметрична и не совпадает со своим зеркальным изображением. Но до сих пор такой оптически деятельной формы мезовинной кислоты получить не удалось. Это объясняется тем, что благодаря наличию свободного вращения не удаётся зафиксировать асимметрическую форму мезовинной кислоты. Позднее было обнаружено, что возможность наличия пространственной изомерии, основанной на ограничении или торможении свободного вращения осуществляется в действительности.

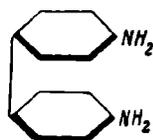
Это было найдено при производных дифенила и терфенила. Причиной открытия и развития стереохимии дифенила послужило ошибочное, но счастливое наблюдение Кауфлера.

В 1907 г. Кауфлер (Kaufler)^[27] предположив, что в бензидине имеет место реакция замыкания кольца по схеме:



наличием плоскости симметрии. Во втором случае её инактивность объясняется наличием центра асимметрии. Плансимметричная форма может перейти в центросимметричную при помощи свободного вращения тетраэдров вокруг оси С—С. Например, достаточно повернуть один из тетраэдров вокруг оси С—С на 180°, чтобы из плансимметричной формы получить центросимметричную, и наоборот. Но теперь предположим, что мы повернём верхний тетраэдр не на 180°, а на ка-

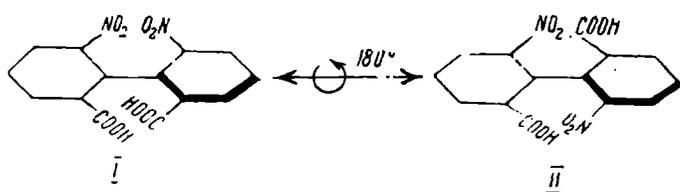
вывел заключение, что в пространственной форме бензидина имеются два параллельных бензольных кольца:



Эта невероятная формула стояла в полном противоречии с классическими представлениями, благодаря чему

и вызвала целый ряд весьма тщательных и остроумных исследований по

зольных ядер повернуть вокруг оси С—С на 180° (рацемизация).



вопросу о строении системы дифенила. Мы, к сожалению, не можем в этой статье подробно коснуться истории этого весьма интересного вопроса и только отметим, что эта формула в конце концов была опровергнута и отброшена. Было доказано разными независимыми друг от друга способами, что два бензольных кольца дифенила имеют в согласии с тетраэдрической теорией вытянутую или линейную форму:

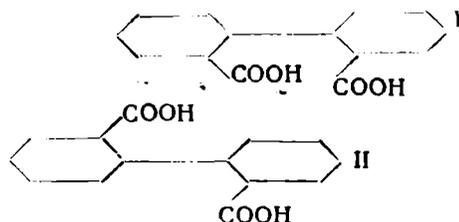


Позднее Кеннер (Kenner) и Христи (Christie) [28] установили, что 2,2'-динитродифеновая кислота и 2,4'-динитродифеновая кислота существуют каждая в двух оптически деятельных формах, относящихся между собой как оптические антиподы. Христи и Кеннер заключили, что оптическая изомерия этих молекул обусловлена ограничением свободного вращения бензольных ядер вокруг их общей оси. Причиной, мешающей свободному вращению является заполнение пространства заместителями, которые не могут повернуться при свободном вращении. Ограничение или торможение свободного вращения ведёт к тому, что два бензольных ядра дифенила встают друг по отношению к другу в скошенное положение, в котором молекула в целом принимает асимметричное пространственное строение. Благодаря этому, например, 2,2'-динитродифеновая кислота должна существовать в двух формах, которые друг с другом не совпадают при наложении, но которые могут переходить друг в друга, если одно из бен-

Что такое объяснение явления оптической изомерии в ряду производных дифенила является правдоподобным и отвечает действительности подтверждается целым рядом фактов.

Если бы в 2,2'-динитродифеновой кислоте оба бензольных кольца лежали в одной плоскости, то она не должна была бы быть оптически деятельной, так как в этом случае её форма I имела бы плоскость симметрии, а форма II центр симметрии. Имелась бы полная аналогия между этими двумя формами и плансимметричной и центрсимметричной формами мезовинной кислоты.

Но в то время как мезовинная кислота инактивна, 2,2'-динитродифеновая кислота оптически активна. Далее, сама дифеновая кислота могла бы так же существовать в двух формах:



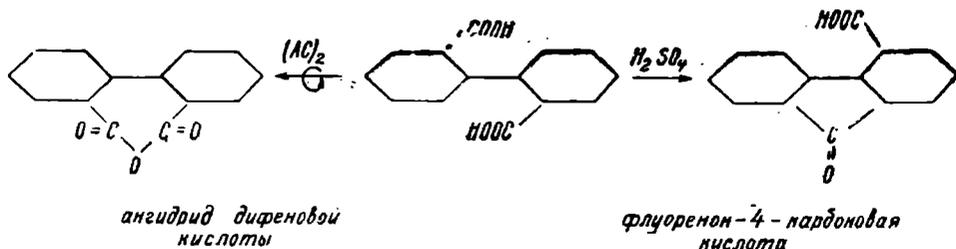
но так как здесь свободное вращение неограничено, то этого нет. они легко переходят друг в друга. Кроме того, под действием различных реагентов дифеновая кислота дает два продукта, происхождение которых можно объяснить лишь допущением свободного вращения двух бензольных ядер вокруг их общей связи С—С (см. на стр. 31).

В настоящее время эта новая область настолько разрослась, что в этой статье нет возможности сколько-нибудь полно и подробно описать её хотя бы в общем виде. Мы отметим факты, которые нас лишь непосредственно интересуют.

Прежде всего возникает вопрос о причине, которая вызывает обсуждаемое явление изомерии. В настоящее время не вызывает никаких сомнений

предположение Христи и Кеннера о том, что эта изомерия основана на пространственных затруднениях, мешающих свободному вращению. Механизм этих затруднений окончательно ещё не выяснен, но имеются два мнения. По первому мнению причиной, которая затрудняет свободное враще-

местителями, перекрывают друг друга. Затем Стенли и Адамс [31] произвели такого рода вычисления для многих ортозамещённых дифенила. Оказалось, что всё многообразие явлений в этой области можно описать с количественной стороны. Из следующей модели можно видеть каким образом можно



ние, является заполнение пространства заместителями. Последние чисто механически сталкиваются между собою, накрывают друг друга и поэтому не могут повернуться.

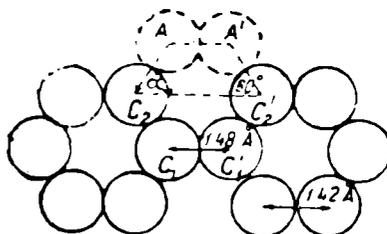
По другому мнению, эти заместители определённым образом ориентируются в пространстве благодаря взаимодействующим между ними электрическим силам притяжения и отталкивания.

В дальнейшем на большом опытном материале было установлено, что все изученные многочисленных производные дифенила характеризуются своей различной устойчивостью. Одни из них весьма устойчивы и не рацемизируются вовсе, другие весьма не устойчивы и их или не удаётся получить или удаётся получить лишь на очень небольшое время, и наконец, все остальные вещества занимают между этими двумя крайними случаями промежуточное положение. Было в конце концов объяснено, что прочность этих веществ обусловлена пространственной ёмкостью заместителей, тем, насколько эти заместители препятствуют свободному вращению.

Позднее Мейзенгеймер [29] и Мильс [30] на основании известных атомных расстояний и строения валентных углов рассчитали пространственное положение ортозаместителей, и при этом [28] оказалось, что при плоском (компланарном) расположении бензольных ядер поля, занимаемые за-

было построить все указанные расчёты (фиг. 18).

По Стенли и Адамсу, под величиной интерференции I понимают разность между суммой ds атомных расстояний между заместителями и соот-



Фиг. 18.

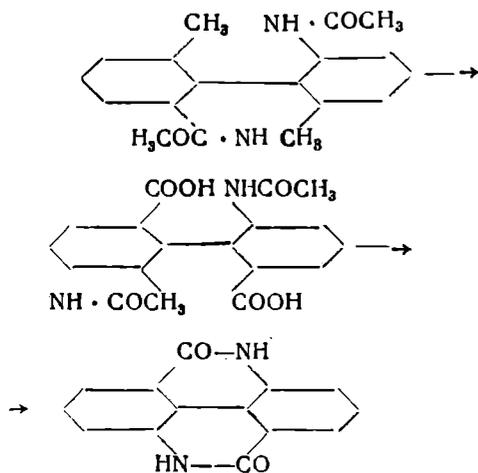
ветствующими атомами бензольных ядер C_2-C_2 и величиной 2.90 Å, с другой стороны. Число 2.90 Å выбрано здесь потому, что оно равно сумме ds для случая, когда заместители одинаковой величины соприкасаются друг с другом. Этот случай является предельным положением, когда ещё не имеется препятствия свободному вращению обоих бензольных ядер вокруг их общей оси C—C.

Если величина интерференции положительна, следует ожидать препятствия свободному вращению, при отрицательной величине интерференции свободное вращение возможно.

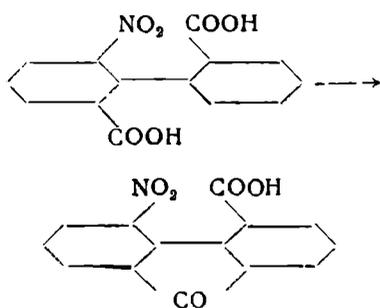
Оказалось, что в первом приближении это чисто механическое представление поразительно хорошо совпадает

с действительностью и не только в смысле описания и объяснения явлений, но и в смысле их предсказания.

Сtereoхимия производных дифенила представляет интерес ещё в одном отношении. Оказалось, что некоторые оптически активные молекулы теряют свою оптическую деятельность, когда её строение становится плоским. Так, например, Мейзенгеймер [36] показал, что 2,2'-диамино-(6,6')-дитолил ацетируется и окисляется затем в 2,2'-диацетиламино-(6,6')-дифеновую кислоту без потери оптической деятельности. Но при гидролизе образуется немедленно оптически недеятельный дилактам:



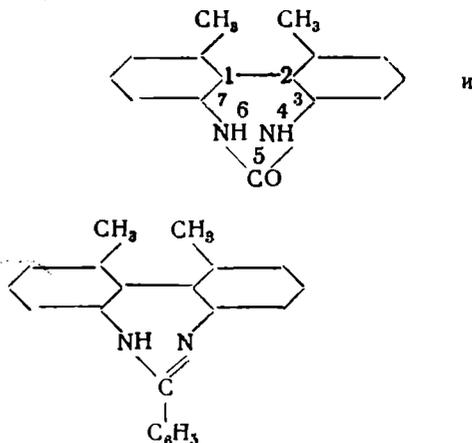
то же самое наблюдается при образовании флюоренона из активной 2-нитродифеновой кислоты [33].



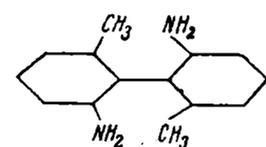
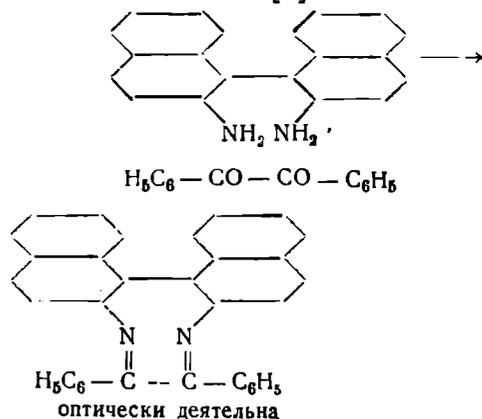
Известно много и других аналогичных фактов.

Но, с другой стороны, замыкание кольца не всегда ведёт к потере молекулой оптической деятельности. Например, Сако удалось получить сле-

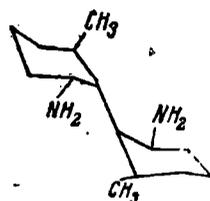
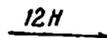
дующие оптически деятельные молекулы:



Так как в этих системах семичленное пространственное кольцо, то молекула имеет не плоскостное, а пространственное строение. Точно так же оптическая деятельность не исчезает и тогда, когда в молекуле имеется восьмичленное кольцо [34].



не рацемизуется в воде

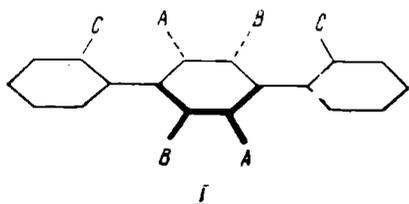
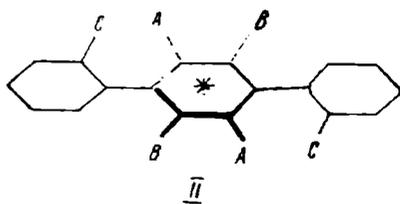


легко рацемизуется

Если заключение о пространственных затруднениях правильно, то изменение в смысле удаления о-заместителей должно вести соединение к большей лёгкости рацемизации [35].

В ряде дифенила пространственное

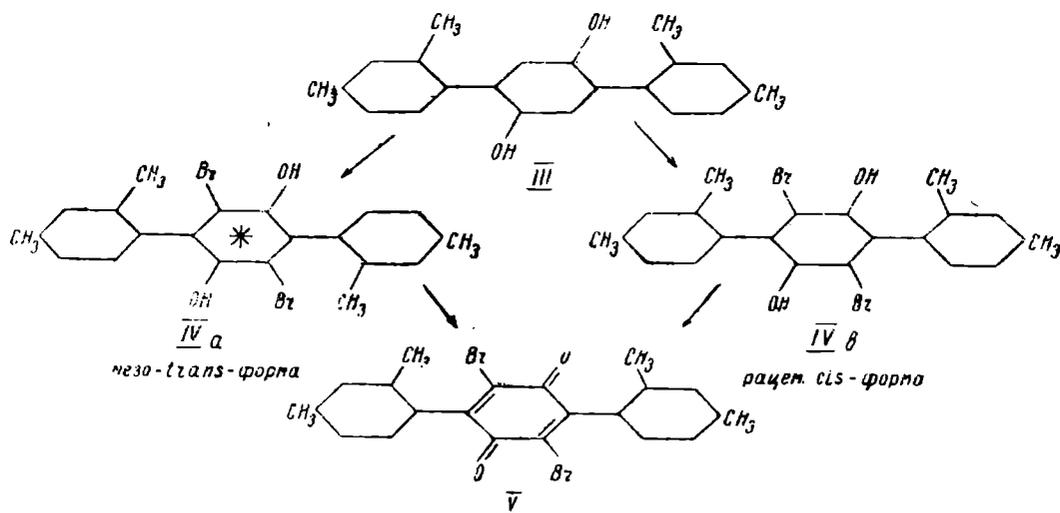
положение бензольных ядер благодаря ограничению свободного вращения обуславливает оптическую изомерию. При производных терфенила такое положение обуславливает геометрическую изомерию или диастереоизомерию, которую легко можно себе представить на следующем примере [36].

рацемич. *cis*-формамезо-*trans*-форма

Это, следовательно, случай, вполне аналогичный винным кислотам, причём I форма отвечает рацемической винной кислоте, II форма мезовинной кислоте с центрально-симметрической конфигурацией.

Вышеизложенными фактами мы далеко не исчерпали всего многообразия последних успехов стереохимии, но в такой статье этого и невозможно сделать.

Успехи стереохимии за последние



Действительно, этот простейший случай был осуществлён на примере 3,6-ди-(2,4-диметил-фенил)-2,5-дигидрохинона.

Бромирование 3,6-ди-(2,4-диметил-фенил)-гидрохинона (III) приводит к двум изомерным соединениям, из которых (IVa) является мезоформой, а (IVb) рацематом. Это доказывается

годы многочисленны и разнообразны. Особенно многообразны и многозначительны успехи, которые были сделаны при помощи новых экспериментальных физических методов исследования стереохимических проблем и вопросов, но обзор этих успехов завёл бы нас слишком далеко.

Литература

- [1] H. K. Henzen. C. M. Blair, J. Amer. Soc., 56, 157, 1934.—[2] A. Baeyer. Ber., 18, 11, 2267, 1885.—[3] H. Sachse. Ber., 23, 1367, 1890; J. phys. Chem., 10, 203, 1892; 11, 185, 1893.—[4] E. Mohr J. pr. Ch. (2), 98, 316 (1918); (2), 103, 316, 1922.—[5] Ruzicka. Hel. Chim. Acta, 9, 230, 249, 339, 715, 1008, 1926; 16, 498, 1933; 13, 1166, 1185, 1930.—[6] K. Ziegler. Ber., 67, 140, 1934.—[7] M. Kerschbaum. Ber., 60, 902, 1927.—[8]; W. Hückel. Lieb. Ann., 441, 1, 1925; 451, 109, 1926 55, 123, 1927.—[9] Linstead, Berret u. gr. J. Chem. Soc., London, 1934, 935, 1935, 436.—[10] Brest. Ber., 26, 3049 (1893); Lieb. Ann., 437, 1, 1924.—[11] Kompff. Ber., 36, 3610, 1903.—[12] Diels u. Alder. Lieb. Ann., 460, 98, 1928; 478, 137, 1930.—[13] Meerwein, Lieb. Ann., 398, 196, 1913; J. pract. Ch. (2), 104, 161, 1922.—[14] Alder u. Stein, Lieb. Ann., 496, 197, 1932.—[15] Подробнее см: Н. А. Домнин. Строение циклических соединений в свете теории напряжения. Л., 1936.—[16] Ruggli. Lieb. Ann., 392, 92, 1912.—[17] L. Ruzicka и др. Hel. chim. Acta, 16, 498, 1933.—[18] Г. Виттиг, Стереохимия, 175, 1934.—[19] loc. cit.—[20] А. Е. Фаворский с сотрудниками. Ж. Р. Ф.-Х. О., 44, 1, 1054, 1912; ЖОХ, 6, 720, 1936; Н. А. Домнин. ЖОХ, 8, 851, 1938.—[21] Vant Hoff. La chimie dans l'espace 1875. London.—[22] Maitland u. Mills. Nature, 135, 994, 1935; J. chem. Soc., 1936, 989.—[23] Kohler, J. Amer. chem. Soc., 57, 1743, 1935.—[24] Aschan. Ber., 35, 4389, 1902.—[25] Г. Гиллеман. Молекулярная асимметрия. Успехи химии, т. VII, вып. 2, 162, 1938.—[26] Perkin, Pope, Wallach. Lieb. Ann., 371, 180, 1902.—[27] Kaufler. Ber., 40, 3250, 1907.—[28] Kenner u. Christie. J. Chem. Soc., London, 1922, 121, 614.—[29] Meisenheimer u. Höring. Ber., 60, 1425, 1927.—[30] Mills. J. Chem. Soc. Ind., 45, 884, 905, 1926.—[31] Stanley u. Adams. J. Amer. chem. Soc., 52, 1200, 4471, 1930.—[32] Loc. cit.—[33] Bell u. Robinson. J. Chem. Soc., London, 1927, 1695, 2234.—[34] Kuhn u. Goldfinger. Lieb. Ann., 470, 183, 1929; 465, 282, 1928.—[35] i. Meisenheimer u. Höring. Ber., 60, 1425, 1927.—[36] Browning u. Adams. J. Amer. Chem. Soc., 52, 4098, 1930.

АКАДЕМИЯ НАУК И ИССЛЕДОВАНИЯ АРКТИКИ

В. А. ПЕРЕВАЛОВ

Возникшая по мысли Петра I русская Академия Наук в Петербурге с первых же лет своей деятельности занялась географическими исследованиями. Её экспедиции в скором времени охватили северную Азию и воды Северного Ледовитого океана.

Академия Наук внесла крупный вклад в разрешение многовековой политико-географической проблемы — изыскание Северного морского пути, в отношении которой первые государственные мероприятия последовали опять-таки со стороны Петра I.

В области географических исследований и открытий Академия Наук уже к середине XVIII в. вышла в ряды главных учёных учреждений мира, затмив своей славой многие старинные европейские учёные общества и заняв в мировой науке равное положение с Парижской Академией Наук и Лондонским Королевским Обществом.

Русский народ весьма быстро засвидетельствовал свои выдающиеся способности на поприще учёных путешествий. Русская географическая мысль не замедлила показать себя и выдающимися учёными трактатами по многим отраслям географии ценнейшими теоретическими обобщениями и блестящим приложением данных науки к потребности практики.

Арктика и сопредельные с нею области как раз оказались тем объектом географического исследования, где в течение столетий жизнь и государственное развитие России проверяли качество русского географа, его физическую выносливость, способность к полевым исследованиям, широту ума и знаний и преданность интересам своей родины. Русская география с честью выполнила такое сложное испытание. По исследованию северных полярных стран в наши годы она сдала прекрасный экзамен, водрузив

знамя советской науки на Северном полюсе.

События эпохи великих географических путешествий и открытий, связанные с распадом в Зап. Европе феодализма и возникновением капиталистических отношений, почти сразу стали предметом пристального внимания науки, выдвинувшей первоклассных деятелей естествознания и географии. Политика и наука, техника и искусство в отношении к открытым областям земного шара шли рука об руку, выдвигая новые задачи исследования Земли, её природы и людей. К началу XVIII в. на карте мира значились громадные белые пятна неизвестного пространства, и эти пятна как раз падали на северо-восток Азии, северо-запад С. Америки и Арктику, — области, к достижению которых русский народ в своём историческом развитии уже давно шёл уверенным шагом, по болотам и тайге Сибири, по рекам и прибрежным водам Северного Ледовитого и Тихого океанов. Проблема морских путей в Арктике в XVII—XVIII вв. была в поле внимания всех морских государств Зап. Европы; Англия с Голландией положили уже немало сил и средств в борьбу за проникновение в страну льда.

Под знаком великих географических открытий возникли и первые академические экспедиции в Арктику. Петр I, перед своей кончиной, в начале января 1725 г., говорил одному из своих приближенных: «Худое здоровье заставило меня сидеть дома. Я вспомнил на сих днях то, о чём мыслил давно и что другие дела предпринять мешали, то-есть о дороге через Ледовитое море в Китай и Индию... Ограда отечество безопасностью от неприятеля, надлежит стараться находить славу государству через искусства и науки. Не будем ли мы в исследовании такого пути счастливее гол-

ландцев и англичан, которые многократно покушались обыскивать берегов Американских. О сем-то и написал инструкцию».

Первая Камчатская экспедиция под начальством Витуса Беринга и Алексея Чирикова, 1725 — 1730 гг., имевшая задачей узнать, существует ли на северо-востоке морской проход между Азией и Америкой, определила последующее широкое участие Академии Наук в исследовании полярной Сибири и северных морей. Это участие нашло свое выражение в плодотворной деятельности академических отрядов Великой Северной или Второй Камчатской экспедиции 1732 — 1743 гг. Капитальное по размаху, блестящее по достижениям предприятие русской науки, получившее общее наименование Второй Камчатской экспедиции, до сих пор вызывает восхищение в среде учёных. Вторая Камчатская экспедиция оказалась крупнейшим событием научной жизни не только России, но и Зап. Европы. Ею было обследовано громадное пространство Сибири, вплоть до Камчатки. Сын солдата, выученник Славяно-греко-латинской академии, С. П. Крашенинников создал прекрасный фундаментальный труд «Описание земли Камчатки», вскоре переведенный на главнейшие языки Зап. Европы. Экспедиция описала северные берега Сибири, и имена лейтенанта Малыгина, штурмана Минина, Харитона и Дмитрия Лаптевых, мичмана Челюскина и многих других бережно хранит карта Советской Арктики. Осуществляя идеи Петра I, экспедиция впервые в истории совершила плавание к берегам северо-западной Америки, и корабли «Св. Пётр» и «Св. Павел» уподобились кораблям Христофора Колумба; русские труженики моря пересекли Великий океан и открыли пути плаваний по нему в интересах торговли и цивилизации. Ею были обследованы Курильские острова и берег северной Японии. Материалы и научные труды экспедиции составили эпоху в истории мировой географии.

Прекрасную традицию русской географии продолжил в Петербургской Академии Наук и Ломоносов, помор-академик, первый учёный полярник,

про которого его недруг историк Август-Людвиг Шлёцер писал с полускрытой иронией и явной завистью: «Ломоносов был действительный гений, который мог бы сделать честь всему Северному полюсу и Ледовитому морю и дать новое доказательство тому, что гений не зависит от долготы и широты».

Первый русский академик, неизменно утверждавший: «...ныне дозволил случай, дал терпение и благородную упрямку и смелость к преодолению всех препятствий к распространению наук в отечестве», создал первый в мировой науке трактат по географии северных полярных стран. Его «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию», 1763 г. — незабываемый, своеобразный памятник русской географической литературы. Это сочинение, по выражению В. Г. Белинского, «Петра Великого в нашей литературе и науке», послужило основанием для исследования высоких широт Арктики в районе Шпицбергена и северных земель Тихого океана, начиная от Камчатских островов и кончая Аляской. Лично плававший в полярных водах до 70° с. ш., Ломоносов настолько увлекался идеей Северного морского пути, что не забыл выразить её в замечательных строках своих од, воспринимаемых нами как историческое свидетельство гениальности русского народа:

I

«Какая похвала российскому народу!
Судьбой дана пройти покрыту льдами воду,
Хотя там, кажется поставлен плыть предел,
...
Сам лёд, что кажется, толь грозен и ужасен,
От оных лютых бед даст ход нам безопасен,
Колумбы росские презрев угрюмый рок,
Меж льдами новый путь отворят на Восток,
И наша досягнет в Америку держава».

II

«Напрасно строгая природа
От нас скрывает место входа,
Я вижу умными очами:
С брегов вечерних на Восток
Колумб российский меж льдами
Спешит и презирает рок».

Поразительными по творческой интуиции являются и строки Ломоносова в «Слове похвальном Петру

Великому», 1755 г.: «... Там новые Колумбы к неведомым берегам поспедают для приращения могущества и славы Российской. Инде другой Тифис¹ между сражающимися горами плыть дерзает; со снегом, со мразом, с вечными льдами борется, и хочет соединить Восток с Западом».

Как великолепно звучат эти строки в наше время, овеянное победами советских полярников в Арктике!

Продолжая развивать и совершенствовать свою экспедиционную деятельность, Академия Наук XVIII в. выполнила в период 1768—1774 г. серию экспедиций по всестороннему научному обследованию России и привлекающих местностей, на пространстве от её западных границ (Белоруссия, Молдавия, Валахия) до глубинной Сибири (Байкал) и от Северного Ледовитого океана до южного побережья Каспийского моря, Кавказа и Крыма. В этой серии полярные исследования были проведены И. И. Лепёхиным, воспитанником академической гимназии, руководившейся Ломоносовым. Он путешествовал по северу Европейской России, Белому и Баренцовому морям и его записки об этом путешествии оказались крупным вкладом в географическую науку. Руководитель одной астрономической и географической экспедиции Академии наук — капитан И. И. Исленьев — обследовал Якутию и в самом Якутске построил в 1768 г. первую в том крае астрономическую обсерваторию. Участник сибирской экспедиции акад. П. С. Палласа студент В. Ф. Зуев (впоследствии академик) совершил отдельную поездку к устью реки Оби и берегам Северного Ледовитого океана. Он дал интересные описания жизни остяков и ненцев.

В начале XIX в. внимание Академии Наук сосредоточивалось на исследовании морей, по которым отечественные суда следовали в тогдашнюю «Русскую Америку» (Аляску). Академия оказала существенную помощь

научной службе экспедиции первого русского кругосветного плавания на кораблях «Надежда» и «Нева» в 1803—1806 гг., в поле внимания которой стояли и вопросы исследования Аляски и северо-востока Азии. Через 20 лет, в 1837 г., Академия Наук осуществляет обследование Новой Земли, послав для этого небольшое судно «Кротов» под начальством капитана А. К. Циволька. Научные задания для этой экспедиции были разработаны акад. К. М. Бэрром, знаменитым русским естествоиспытателем, автором многих трудов по истории развития животных. В отдельных районах Сибири производились геологические, ботанические и зоологические наблюдения, из которых крупным событием оказалась экспедиция 1842—1845 гг. на север и восток Сибири, впервые поставившая исследования вечной мерзлоты. Участник экспедиции геолог А. Ф. Миддендорф, по возвращении, был избран членом Академии Наук. Его перу принадлежит ценный труд: «Путешествие на север и восток Сибири», 2 тома, СПб., 1860—1878.

Крупные исследования в полярных районах принадлежат А. А. Бунге и Э. В. Толю, осуществивших в 1884—1886 гг. обследование в естественно-историческом отношении системы рек Яны, Индигирки и Колымы и Новосибирских островов. Геолог И. Д. Черский провёл в 1890—1892 гг. ценное геологическое обследование бассейнов этих же рек, а экспедиция Э. В. Толя и Е. И. Шулейко охватила побережье Северного Ледовитого океана от Святого Носа до Хатангской губы. Развивая интерес к исследованию этих областей, Академия Наук организовала «Комиссию по снаряжению Русской полярной экспедиции», которая направила в 1900 г. отряд учёных на судне «Заря» по Северному морскому пути. Э. В. Толя во время этого путешествия пропал без вести, направившись к о. Беннета. Академическая Комиссия русской полярной экспедиции с 1909 г. стала действовать под председательством А. П. Карпинского, в 1919 г. была слита с Постоянной полярной комиссией Академии Наук. Ранее того, в 1898—1901 гг., русские учёные совместно с Шведской Академией Наук

¹ Тифис — кормчий корабля аргонавтов. Он сумел провести корабль через Босфорский пролив, у входа в который якобы плавали скалы. Миф отражал развитие греческого мореплавания.

провели градусные измерения на островах Шпицбергена; образованная в 1898 г. при Академии Наук «Комиссия по градусным измерениям на Шпицбергене» просуществовала до 1919 г., когда она была слита с Постоянной полярной комиссией Академии Наук.

Полярная Комиссия в советские годы осуществила полевые исследования на Печоре и в Якутии и дала немало интересных и ценных публикаций по многим проблемам Арктики.

Широкая постановка научно-исследовательских работ в Арктике была определена лично В. И. Лениным, неоднократно обращавшим внимание академиков на государственную важность такого рода исследований. 10 марта 1921 г. В. И. Ленин подписал декрет о Пловучем Морском научном институте, деятельность которого на судне «Персей» объединила немало учёных, близких к Академии Наук. 5 августа 1921 г. В. И. Ленин посылает телефонограмму проф. Н. М. Книповичу, в которой просит его высказать свои соображения о постановке рыбного дела на Мурмане. По указанию Совнаркома академик А. Е. Ферсман осуществлял в те годы свои

геохимические исследования на Кольском полуострове, в районе Хибин.

Ленинские идеи о развитии Советской Арктики нашли своё полное раскрытие в указаниях И. В. Сталина, определившего все государственные мероприятия и научные задания в этом отношении. Академия Наук оказывает деятельную поддержку возникающему Арктическому институту, авторитет которого в зарубежных кругах учёных исследователей полярных стран вскоре стал исключительно солидным.

Не без научно-консультационного участия Академии Наук были осуществлены и первый в истории сквозной рейс по Северному морскому пути на «Сибирякове» в 1932 г., и исследования дрейфующей станции «Северный полюс» 1937—1938 гг., и дрейф ледокола «Г. Седов», — события, обогатившие мировую географическую науку и давшие самой Академии Наук исключительно большой и ценный материал для теоретических исследований.

В наши дни Академия Наук СССР углубляет свой интерес к исследованию Арктики, стремясь к объединению научных сил и дальнейшему росту научных достижений.

ДЕЙСТВИЕ КЛИМАТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Проф. В. А. ЯКОВЕНКО

Действие климата на организм человека является сложным процессом. Одним из факторов, объясняющих это действие, надо признать климатическое охлаждение. Под этим названием мы разумеем воздействие на человека одновременно температуры, влажности и движения воздуха, а также тепла солнечной радиации, которое выражается в форме определённого охлаждения или нагревания человеческого тела. Исходя из действия на человека климатического охлаждения, мы можем объяснить ряд физиологических изменений, которые наблюдаются у человека под влиянием климата.

Действие климата на человека может быть острым и хроническим.

Острому воздействию климата человек подвергается, например, во время приёма солнечных или воздушных ванн летом на морском пляже. Во время солнечных ванн у человека можно наблюдать следующие физиологические реакции: ускорение пульса и дыхания, небольшое повышение температуры тела (на несколько десятых градуса) значительное повышение (на несколько градусов Цельсия) температуры на поверхности тела, увеличение вентиляции лёгких и глубины дыхания.

Во время воздушных ванн обнажённое тело человека подвергается влиянию тех же метеорологических элементов, что и во время солнечных ванн, за исключением прямых солнечных лучей. Последние обычно устраняются в это время посредством затенения каким-либо экраном. У человека во время воздушных ванн мы обычно наблюдали небольшое замедление пульса и падение температуры на поверхности кожи.

Во время указанных ванн у человека можно наблюдать, если измерять его дыхательный газообмен до, во время и после приёма солнечных и воздушных ванн, увеличенное поглощение кислорода и выделение углекислоты. После прекращения этих ванн

у человека повышенный обмен не сразу возвращается к исходному положению, а через некоторый обыкновенно продолжительный промежуток времени.

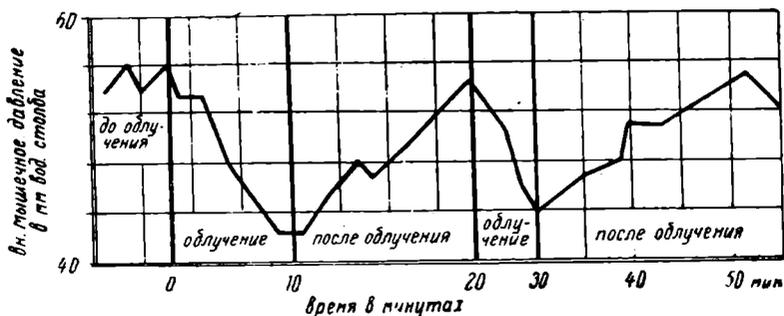
Описанные здесь физиологические реакции у человека во время солнечных и воздушных ванн можно объяснить следующим образом.

Известно, что в организме человека увеличение теплопродукции и повышения газообмена происходит главным образом вследствие изменения тонуса мышц (Henderson). Поэтому увеличение дыхательного газообмена у человека во время описанного острого воздействия климата надо приписать повышению мышечного тонуса. Последнее сопровождается увеличением в потреблении кислорода и выделении углекислоты. Обогащение крови углекислотой вызывает более сильное раздражение дыхательного центра; в результате мы наблюдаем увеличение вентиляции и глубины дыхания. Указанное изменение мышечного тонуса находится под влиянием подвижного воздуха и тепловой радиации.

Впервые Гендерсон показал, что подвижный воздух, действующий на кожу человека, способствует увеличению тонуса мышц и предложил судить об изменении мышечного тонуса по так называемому внутримышечному давлению (в. м. д.). Эти наблюдения были подтверждены и дополнены Kerr и Scott, Beiglböck и Junk в Вене и Нехорошевым у нас. Кроме того, подробные наблюдения о влиянии подвижного воздуха, а также тепловой радиации на внутримышечное давление у животных и человека были произведены в лаборатории заведующей мною кафедры I Харьковского медицинского института Д. И. Головиным и А. Н. Сумароко. Д-р Головин произвёл тщательные наблюдения на животных и людях с целью обнаружить влияние подвижного воздуха на в. м. д.

Ему удалось показать, что тонус мышц усиливается приблизительно пропорционально скорости движения воздуха; кроме того д-р Головин обнаружил, что, если у собаки перерезать на одной стороне тела все *gami comm-*

и продолжительности солнечной радиации и от скорости движения воздуха; наибольшее падение в. м. д. наблюдается при действии солнечной радиации и при отсутствии ветра; достаточно сильный ветер может уничто-

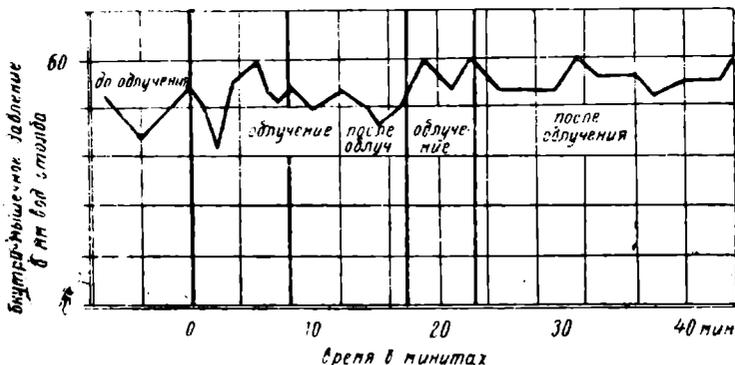


Фиг. 1. Внутримышечное давление у нормальных собак при облучении. Интенсивность тепловой радиации — 1 мал. кал. (см²) мин.

municantes симпатической нервной системы, то у такого животного при действии ветра наблюдается понижение или очень небольшое повышение в. м. д.; непораженной стороне тела той же собаки сохраняется нормальная мышечная реакция на действие ветра.

Жить действие тепла солнечной радиации. У десимпатизированных собак (перерезанные *gami communicantes* симп. н. с.) тепловое облучение не вызывает характерного падения внутримышечного давления (фиг. 2).

Согласно работам Гендерсона, состояние внутримышечного давления



Фиг. 2. Внутримышечное давление у собак при облучении после перерезки *gami communicantes* симп. н. сист. Интенсивность тепловой радиации — 1 мал. кал. (см²) мин.

Д-р А. Н. Сумароко показал в опытах на собаках и на людях, что тепловая радиация искусственная и солнечная способствуют понижению в. м. д. и тонуса мышц (фиг. 1). Глубина падения в. м. д. во время солнечных ванн находится главным образом в зависимости от интенсивности

играет существенную роль для *venopressur mechanism*. Под этим названием Гендерсон понимает те приспособления в организме человека, которые способствуют обратному венозному притоку крови к сердцу. Увеличение мышечного тонуса и в. м. д. способствует удавлению крови из тка-

ней и продвижению её по венам к сердцу. При ослаблении мышечного тонуса и внутримышечного давления кровь застаивается в тканях, что ведёт к нарушению сердечной деятельности.

На основании изложенных фактов можно притти к заключению, что при остром воздействии климата можно наблюдать у человека в числе других физиологических изменений определённые сдвиги в кровообращении.

На основании наших наблюдений мы можем отметить следующие три случая воздействия на человека ветра и солнечной радиации: 1) преимущественное действие интенсивной солнечной радиации при отсутствии ветра; 2) совместное влияние солнечной радиации и ветра и 3) исключительное действие ветра.

При исключительном действии интенсивной солнечной радиации у человека наблюдается понижение тонуса мышц, что ведёт к застою крови в мышцах, нарушению деятельности сердца и перегреванию организма. Смерть, которую иногда наблюдают у людей, если они засыпают во время солнечных ванн на пляже, можно объяснить, по Гендерсону, сильным застоем крови в расслабленных мышцах, вследствие чего резко понижается снабжение сердца обратным венозным током крови (паралич *veno-pressur mechanism*).

Наиболее благоприятные условия для кровообращения человека создаются, если последний подвергается на открытом воздухе действию солнечной радиации и ветра умеренных, но непрерывно изменяющихся величин. В это время у человека можно наблюдать постоянную игру мышц: понижение и довышение тонуса мышц при воздействии тепла солнечной радиации и ветра, что улучшает кровообращение, во всём организме, повышает обмен и сообщает человеку приятное ощущение (вероятно, в результате улучшенного кровообращения в центральной нервной системе).

Сильный ветер при слабой солнечной радиации ведёт к сильному охлаждению тела, непрерывному усилению мышечного тонуса и анемии мышц.

Более близко о влиянии климатического раздражения (охлаждения) на организм человека можно судить, если определить нейрогенное происхождение физиологических реакций, какие наблюдаются у человека при остром действии климата. Существенным в действии климата на человека, как описано выше, надо признать изменение мышечного тонуса. Поэтому выяснение нейрогенной природы этого тонуса может значительно помочь к определению нервной природы климатического раздражения у человека.

Согласно указаниям акад. Орбели и Гендерсона, мышечный тонус является результатом моторной иннервации, идущей от клеток передних рогов серого вещества спинного мозга; афферентными волокнами при этом являются чувствительные волокна, идущие с поверхности кожи, а также от проприоцепторов; кроме того школой акад. Л. А. Орбели показано, что тонус мышц находится под тонотропным влиянием симпатикуса.

Вышеуказанные наблюдения Головина и Сумароко у собак с перерезанными симпатическими *rami communicantes* также убеждают в том, что для мышечного тонуса и в. м. д. определённое значение имеет симпатикус.

Ход изменения в. м. д. при действии ветра или тепловой радиации, по моему мнению, обнаруживают те три характерные черты, которые указывают на раздражение симпатикуса: 1) скрытый период между началом раздражения и началом эффекта, 2) постепенное развитие эффекта и 3) длительное последствие (фиг. 1).

Указанный выше ход изменений в. м. д. при воздействии ветра на животный организм даёт возможность решить, что при этом мы имеем дело с батмотропным, дромотропным и инотропным влиянием симпатикуса. Согласно учению Орбели, симпатикус, как носитель адаптационного и трофического влияния, вызывает ряд физико-химических процессов в мышцах, которые изменяют мышечный тонус, производимый моторной иннервацией. Если это так, то обычное климатическое раздражение кожи человека, вызывающее повышенную деятель-

ность симпатикуса, должно способствовать появлению в мышцах и других тканях организма ряда трофических изменений, установленных сотрудниками школы Орбели: физико-химические и химические сдвиги, изменение порога возбудимости (Стрельцов), повышение мышечных сокращений (Генецинский, Ющенко), электропроводности (Лебединский) и т. д.

Медленное развитие эффекта, а затем продолжительное последствие, обнаруживаемое, например, после воздействия подвижного воздуха на в. м. д. можно объяснить постепенным накоплением в окончаниях симпатических нервных волокон симпатического медиатора (симпатина, адреналина), который медленно уходит из мышцы и крови. Этим можно объяснить также медленное падение повышенной теплопродукции у человека после солнечных и воздушных ванн.

Падение в. м. д. под влиянием действия солнечной (тепловой) радиации можно объяснить также с точки зрения теории акад. Орбели о роли симпатической нервной системы как адаптационно-трофического органа для скелетной мышцы. Тепловая радиация тормозит деятельность симпатической нервной системы; это ведёт к определённому нарушению проводимости импульсов со стороны моторной иннервации; в результате наступает ослабление мышечного тонуса и в. м. д. Это подтверждается также исследованиями Rothmann: после действия сильного облучения тонус симпатической нервной системы уменьшается и соответственно этому понижается кровяное давление и уровень сахара в крови и наступает гиперемия органов, которые подвергаются облучению. Можно предположить, что во время теплового облучения человеческого тела происходит медленное устранение из крови симпатических медиаторов; этим можно объяснить замедленное падение мышечного тонуса у человека во время его облучения. Наоборот, после устранения действия теплового облучения в человеческом теле происходит постепенное повышение в. м. д. вследствие медленного процесса накопления симпатина в организме по мере увеличения деятель-

ности симпатической нервной системы. На основании изложенного можно предположить, что ветер и солнечная тепловая радиация действуют противоположно на симпатическую нервную систему. Подвижный воздух повышает адаптационно-трофическую деятельность симпатической нервной системы, а тепловое облучение её угнетает.

При хроническом (продолжительном) воздействии климата в организме человека можно отметить также ряд существенных физиологических изменений.

Прежде всего следует указать, что у людей в результате продолжительного влияния климата отмечается повышение основного обмена. На табл. 1 приводятся результаты наших измерений основного обмена у лиц, приезжающих на курорт для климатического лечения и у аборигенов. Измерения производились на следующих курортах: Евпатория, Абас-Тумани (горный курорт), Кобулет (морской курорт близ Батуми) и Осипенко (б. Бердянск).

ТАБЛИЦА 1

Изменение основного обмена на курортах
Цифры в таблице означают количество случаев
(в процентах)

	В пределах ± 10%	В пределах ± 15%	Свыше + 10%	Свыше + 15%	Ниже - 10%
1. Кобулет (морской курорт) (46 набл. у 8 лиц)	15.5	24.5	84.5	78	0
2. Абас-Тумани (горный курорт) (41 набл. у 8 лиц)	53.8	69.2	35.9	35.4	10.4
3. Евпатория (87 набл. у 12 лиц)	53.5	87.2	39.5	11.0	7.0
4. Осипенко (Бердянск) (Аборигены — 50 набл. у 12 лиц)	48.0	68.0	48.0	32.0	4.0
Приезжие (35 набл. у 16 лиц.)	66.0	77.0	25.5	20.0	8.5

Нормальными колебаниями основного обмена у человека надо считать в пределах $\pm 10\%$ или $\pm 15\%$; поз-

тому увеличение основного обмена свыше $\pm 10\%$ можно принять выходящим за пределы нормальных колебаний. Это увеличение основного обмена, по нашему мнению, надо отнести за счёт воздействия климата, так как другие причины исключаются (по заключению врачей, исследовавших всех наших подопытных субъектов).

На основании приведённых данных, можно видеть, что наибольшее увеличение основного обмена отмечается у лиц на морских курортах и особенно на тёплом расположенном более к югу морском курорте Кобулет. Действие горного климата Абас-Тумани на основной обмен является более слабым, чем морского климата Кобулет и даже Бердянска. Помимо этого следует обратить внимание на то, что наибольшее изменение основного обмена отмечается при воздействии климата на аборигенов по сравнению с приезжими. Это мы впервые наблюдали в Кобулет. Там мы отмечали среднее увеличение основного обмена у аборигенов (8 лиц и 34 опыта) 27%, у приезжих (4 лица и 12 опытов) с продолжительностью пребывания на курорте около месяца—15.5%. Подобные наблюдения, произведённые нами в г. Осипенко, показали также, что аборигены в общем имеют более высокий основной обмен, чем приезжие с непродолжительным пребыванием на курорте.

Сравнение дыхания у аборигенов и приезжих на различных курортах при условиях определения основного обмена также обнаруживает более резкие его изменения у аборигенов (табл. 2).

Кровь человека также обнаруживает заметные изменения при достаточно продолжительном воздействии климата, причём наибольшие величины в этих изменениях отмечаются у аборигенов и меньше у приезжих. Д-р Арлозоров, по моему предложению, летом в 1939 и 1940 гг. на курорте Осипенко изучал в крови аборигенов и приезжих (больные и отдыхающие) содержание калия, кальция, сахара и адреналина; содержание сахара определялось без и во время алиментарной нагрузки глюкозой 1-1.5 г на 1 кило веса тела). В

ТАБЛИЦА 2

Дыхание у аборигенов и приезжих на курорт

	Частота дыхания в мин.	Вентиляция лёгких л/мин.	Глубина дыхания л/мин.	Число наблюдений
Горный курорт				
Абаст-тумани				
Аборигены . . .	18.9	7.22	380.0	28
Приезжие . . .	17.5	6.27	358.0	13
Морской курорт				
Кобулет				
Аборигены . . .	17.8	7.13	400.6	28
Приезжие . . .	17.2	6.65	386.6	12
Морской курорт				
Осипенко				
Аборигены . . .	17.0	6.73	400.5	43
Приезжие . . .	16.5	5.84	362.0	32

среднем обнаружено в сыворотке крови калия у аборигенов 20.05 мг%, у приезжих — 22.7 мг%, а кальция у аборигенов 14.3 мг%, у приезжих — 13.1 мг%. В общем по сравнению с нормальными величинами у аборигенов содержание калия в сыворотке крови наименьшее, а кальция наибольшее. Характерно изменяется также коэффициент К/Са у аборигенов и приезжих. Наименьший коэффициент наблюдается у аборигенов — 1.4; приезжие дают коэффициент близкий к нормальному — 1.7. Не менее интересным является содержание сахара в крови аборигенов и приезжих. Сахара больше в крови аборигенов (натощак и во время алиментарной нагрузки глюкозой).

Кроме того в крови аборигенов курорта в среднем было обнаружено более высокое содержание адреналина, чем в крови приезжих, прибывших на курорт для климатического лечения. Для определения адреналина была использована реакция Viale. В таблице 3 интенсивность этой реакции обозначена плюсами (интенсивная

ТАБЛИЦА 3

Содержание адреналина в крови

Субъекты	интенсивность реакции в %			
	++++	+++	++	+
Приезжие (29 чел.)	—	13.8	34.5	51.5
Аборигены (17 чел.)	47	29.4	5.9	17.7

++++, слабая +). Цифры таблицы обозначают количество лиц в %-х, у которых наблюдалась та или другая интенсивность реакции.

Описанные изменения, возникающие в организме человека при достаточно продолжительном воздействии климата, можно объяснить следующим образом.

Стационар, повышенный основной обмен, наблюдаемый у человека при продолжительном действии климата, является признаком общего увеличения тонуса мышечной системы; в силу этого в мышцах происходят усиленные окислительные процессы, которые сопровождаются увеличенным поглощением кислорода и усиленным выделением углекислоты; последняя вызывает усиленную работу дыхательного аппарата.

Указанное стационарное состояние организма возникает в результате многократного раздражения главным образом поверхности кожи человека климатическим охлаждением. А. А. Ухтомский сравнивает результат раздражения живого организма с кометой и последствие этого раздражения — с хвостом кометы. Он указывает, что при многократном раздражении хвосты последовательных импульсов должны сплетаться в некоторую стационарную активность. Эта стационарная активность при достаточно продолжительном действии климата устанавливается в организме вследствие наводнения последнего медиаторами, продуктами главным образом симпатикуса. Работы Лёви (O Loewi), А. Д. Сперанского, Быкова, И. П. Разенкова, Д. Е. Альперна и др. показали, что нервное раздражение создаёт в тканях определённые вещества (медиаторы), которые затем являются раздражителями и поддерживают в тканях то состояние, которое первоначально было вызвано раздражением нервного сплетения. Новое состояние организма, начатое нервным возбуждением, затем перекладывается, как указывает акад. Сперанский, на плечи других механизмов, например на гормоны эндокринных желез и тканей. Таким образом воздействие климата на человека можно представить как нервногумораль-

ный процесс. Последний возникает в начале в силу раздражения климатом главным образом симпатической нервной системы; при многократном раздражении этой нервной системы организм обогащается медиаторами; последние повышают деятельность всех тканей и эндокринных желез в организме. Более резкие изменения под влиянием климата мы наблюдаем на курортах, как описано выше, у аборигенов, а не у приезжих. Это надо объяснить тем, что аборигены подвергались в условиях наших наблюдений более продолжительному действию климата, чем приезжие на курорт. Нужно думать, что у приезжих можно будет наблюдать те же количественные изменения, как у аборигенов при достаточно продолжительном их пребывании в данном климате.

Более низкое содержание калия и более высокое содержание кальция в сыворотке крови аборигенов по сравнению с сывороткой крови приезжих в условиях курорта Осипенко свидетельствует об относительно более продолжительном раздражении симпатической нервной системы аборигенов. Высокое содержание сахара и адреналина в крови аборигенов это подтверждает.

Указанная выше стационарная активность, наступающая в организме человека в результате достаточно продолжительного воздействия климата, в сущности, является акклиматизацией. В результате акклиматизации мы наблюдаем в организме человека ряд изменений соответственно воздействию того или другого климата. Акклиматизация, как мы видели, наступает при достаточно продолжительном воздействии климата на организм человека. Внутренняя среда человека, адаптированного на определённый климат, характеризуется определённым содержанием медиаторов, которые медленно накапливаются в организме при воздействии на человека нового климата и постепенно исчезают из крови человека, если устраняются климатические раздражения. Каждому климату соответствует таким образом определённая внутренняя среда человека. Под акклиматизацией можно разуметь также го-

меостази́с симпатической нервной системы (Cannon), т. е. адаптацию и перестройку внутренней среды человека соответственно влиянию окружающего климата. Подобный гомеостазис даёт возможность человеку относительно легко преодолевать вредные моменты данного климата.

Все климаты по их физиологическому действию на организм человека можно разбить на две группы: раздражающие и щадящие. К раздражающим надо отнести те климаты, которые способствуют у человека усилению окислительных процессов и повышению тонуса симпатической нервной системы. К щадящим принадлежат климаты, которые в основном не изменяют физиологического состояния организма у человека.

Как пример раздражающего климата можно привести морской. Особенно раздражающим действием обладают у нас климаты морских побережий Черноморья (например Кобулет); менее раздражающий эффект отмечается на морских курортах, расположенных на северном берегу Чёрного и Азовского морей. Относительно слабым раздражающим эффектом отличаются горные курорты. Это можно объяснить влиянием одежды. Тёплые морские курорты имеют продолжительное лето, в течение которого аборигены носят тонкую одежду, слабо защищающую поверхность их кожи от воздействия климата; морские климаты северного побережья Чёрного и Азовского морей отличаются от морских курортов Южного Черноморья более коротким летом; люди на этих курортах в общем защищают больше свое тело одеждой, поверхность кожи у людей в меньшей степени подвергается действию ветра, солнечной радиации и других климатических элементов. Климат входит в организм человека главным образом через поверхность его кожи. Поэтому можно утверждать, что морские климаты у нас в Союзе обладают летом тем более раздражающим климатом, чем ближе к югу лежит их географическое расположение. В условиях горного климата люди также находятся продолжительное время даже летом под защитой одежды, вследствие чего

горный климат по своему действию на организм человека приближается скорее к щадящему, чем раздражающему.

Относительно морского климата все литературные данные единогласно говорят о стимулирующем влиянии этого климата на организм человека (Backmann, O. Kestner, Haerberlin и др.). В литературе можно найти также ряд указаний на то, что население приморских пунктов склонно к гипертиреозу (Hecht). Среди такого населения относительно часто встречаются базедова болезнь и увеличение объёма щитовидной железы. В горном климате наоборот у базедовиков можно наблюдать значительное ослабление их симптомов.

В заключение можно сказать, что действие раздражающего климата на организм человека, в сущности, выражается в мобилизации защитных сил организма. В основном эта мобилизация состоит в повышении окислительных процессов, увеличении мышечного тонуса, улучшении сердечной деятельности путём стимулирования *veno-pressure mechanism* и в общем изменении физико-химического состояния внутренней среды. Последнее происходит в силу накопления в крови и тканях продуктов повышенной секреции симпатической нервной системы, эндокринных желез и тканей соответственно действию климатических раздражителей. Подобная мобилизация организма у человека наблюдается при достаточно продолжительном действии климата на возможно больше обнажённую поверхность кожи. Раздражающее действие климата на человека значительно умеряется одеждой, защищающей поверхность тела у человека. У ряда больных указанная мобилизация организма способствует выздоровлению, а у здоровых и отдыхающих укреплению здоровья.

Описанное здесь влияние климата на организм человека может иметь большое практическое значение для врачей, гигиенистов и клиницистов. Врачи, знакомые с влиянием климата на организм человека, могут ориентироваться в вопросах показаний для отправки больных на определённые курорты для климатического лечения.

Курорты с раздражающими климатами показаны для отдыхающих (здоровых), выздоравливающих и раненых с нормальным и пониженным обменом, для лиц с болезнями обмена веществ (ожирение, подагра), анемией, экстратульмональным туберкулёзом (костей или суставов), рахитом, неврастений с вялым обменом веществ и пр.

Щадящие климаты показаны для лечения лиц с увеличенной функцией желез внутренней секреции (например базедовиков), повышенным тонусом симпатической нервной системы, гипертоников и пр. Такой микроклимат может быть полезным для раненых и контуженных бойцов, у которых нервная система легко возбудима и обмен повышен.

Выводы

1. Действие климата на организм человека может быть острым и хроническим.

2. Острое действие климата характеризуется следующими физиологическими изменениями в организме человека: изменение мышечного тонуса, дыхания, обмена и сердечной деятельности.

3. По мнению автора, стимулирующие физиологические изменения в организме человека при действии климата являются результатом бат-, дромо- и инотропного влияния симпатикуса.

4. При хроническом воздействии климата в организме человека автор и его сотрудники наблюдали стационарные изменения основного обмена, дыхания и химического состава крови.

5. Физиологические изменения, которые наблюдаются в организме человека при воздействии климата, можно объяснить с точки зрения нейрогуморальной теории.

6. Акклиматизация есть стационарное физиологическое состояние, наступающее в организме человека в результате достаточно продолжительного воздействия климата.

7. Все климаты по их физиологическому действию на организм человека можно разбить на две группы: раздражающие и щадящие.

8. При обсуждении воздействия климата на человека необходимо принимать во внимание одежду людей.

Литература

- [1] Y. Henderson. *Advantures in Respiration*. London, 1938. — [2] Y. Henderson, A. W. Oughterson, L. A. Greenburg, a. C. P. Scarle *The Amer. Journ. Physiology*, 114, 2, 1936. — [3] Henderson и др. *Ibidem* 144, 2, 261, 1936. — [4] Д. И. Головин. Действие подвижного воздуха на в. м. д. Рукопись, 1940. — [5] А. Н. Сумароко. Действие тепловой радиации на в. м. д. Рукопись, 1940. — [6] Л. А. Орбели, акад. Лекции по физиологии нервной системы. НКЗ СССР, 1938. — [7] В. В. Стрельцов. *Р. Ф. Ж.*, VII, 193, 1924. — [8] А. Г. Генецинский, *Ibidem*, IX, 93, 1926. — [9] А. А. Ющенко. *Архив биол. наук*. XXX, 283, 1930. — [10] А. В. Лебединский. *Р. Ф. Ж.*, IX, 183, 1926. — [11] Он же и Михельсон. *Труды Всеросс. Съезда физ.*, 26, 1924. — [12] А. Д. Сперанский. *Элементы построения теории медицины*. Изд. ВИЭМ, 1935. — [13] А. А. Ухтомский. *Ф. Ж.*, 17, 1934. — [14] Под ред. Л. С. Штерн. *Регуляторы непосредственной среды органов*. Тр. Инст. физиол., т. III, 1938. — [15] Piéru. *Traité de climatologie*. Paris, 1934. — [16] D. M. Vockmann. *IV*, № 9. 1882. — [17] Ide, *Z. f. diat. phys. Ther.*, V. Y. H. 2. — [18] O. Kestner. *Engel Pirquet. Handbuch d. Kindertuberculose*. 2 Band, Leipzig, 1930. — [19] C. Haebertin. *Verh. d. dtsh. Ges. f. inn. Med.*, 5, 514, 1935. — [20] Necht. *Z. f. Väderekunde*, 4, 878, 1930. — [21] В. А. Яковенко. *Acta Eupatorica*. Крымгосиздат, 1931. — [22] Он же. *Бюллетень Гос. Центр. н-и. инст. курортологии Грузии*, № 1, 1937, Тифлис. — [23] Он же. *Ibidem*, № 3-4, 1938. Тбилиси. — [24] Он же. *Курортное дело*, № 6, 1927. — [25] Он же. *Курортное дело*, № 7, 1928. — [26] Он же. *Гигиена и санитария*, № 6, 1938. — [27] Он же. *Zenschr. f. d. Ges. physik. Ther.*, V. 40, H. 5. — [28] Gunther. *Amer. J. Physiol.*, 139, 161—170 May, 1943; *U. S. Nav. M. Bull.* 41, 414—426, 1943.

ЗООЛОГИЯ И ЛЕКАРСТВОВЕДЕНИЕ

Проф. В. П. КАЛАШНИКОВ

Чего-чего только не испробовало человечество на своём историческом пути для лечения своих физических недугов! Можно сказать, что в период своего младенчества человечество пыталось применять всё, что только возможно, что попадалось на глаза и под руки. По этому поводу одно из правил тибетской медицины гласит: «Если посмотреть на природу взглядом врача, то можно сказать, что мы живем в мире лекарств». Даже такой просвещённый врач своего времени, как Парацельс (1494—1541), допускал, что богом создано для каждой болезни особое лекарство, что весь мир не более, как аптека, а бог — верховный аптекарь.

Среди лекарственного арсенала, применявшегося встарину и применяемого ныне, определённое место занимают животные, их органы и продукты их жизнедеятельности.

Возможно, что в первобытные времена животные лекарственные средства по количеству не уступали средствам растительного и минерального происхождения. В последующем, в разные исторические эпохи, превалировали то одни, то другие. В сочинениях Галена (II в.) наряду с 304 растительными и 60 минеральными средствами фигурирует 80 средств животного происхождения. В диспензатории (прообразе современной фармакопеи), составленном в 1541 г. Валерием Кордом, перечислено около 125 лекарственных средств животного происхождения.

Представление об ассортименте животных продуктов, служивших встарину в качестве лекарственных средств, даёт содержание упоминаемого диспензатория Валерия Корда, где фигурируют: белое греческое лекарство, *Graecum album* (кал собак, поевших костей); ласточкины гнёзда, *Nidus hibernicus*; глаза рака; человеческая кожа, *Corium hominis*; человеческие черепа, *Cranium hominis*; лёгкие лисицы; су-

хожиля быка и других животных; тестикулы лошади; желудки куриц; рога оленя, козла и других животных; дождевые черви; жжёные скорпионы; жиры и мозг различных животных; кровь козла; масло из женского молока и многое другое, наряду с применяемыми ныне шпанскими мухами, воском, мёдом, жёлчью, мускусом и др. Авиценна, живший в Средней Азии на рубеже старой и новой эры, наряду с современными средствами (мускус, бобровая струя и др.), употреблял клопов, мочу и помёт многих животных. Славилась встарину безоары — окаменевшие образования из желудка дикой козы или вокруг глаз оленей. Широко применялись препараты животного происхождения в древнем культурном Египте (волосы, зубы, жёлчь, жиры разных животных, молоко и моча женщины, родившей мальчика и др.). Древние китайцы употребляли клопов, кротов, ящериц, змей, сушёных пауков, когти, зубы, уши, языки, сердце и печень многих животных. Недалеко то время, когда тараканы фигурировали в арсенале лекарственных средств и т. д.

Очень часто встарину, следуя учению о так называемых «сигнатурах», т. е. показаниях к применению, употребляли те или иные средства, исходя из отдалённых внешних сходств лекарственного вещества с болезнью. Например, древние китайцы пользовались кожей слонов при кожных заболеваниях, лёгкими — при болезни лёгких, костями тигра и слона при истощении, а кровью тигра при слабости и пр. Вообще же употребляли, например, для лечения половой импотенции половые железы животных, при умственной отсталости — мозг животных, против болязости — сердце льва и т. д.

Не вдаваясь в обоснования применения тех или иных лекарственных средств на разных этапах исторического и доисторического прошлого человечества, можно сказать, что, не-

смотря на кажущуюся на первый взгляд сумбурность и курьёзность медицинского арсенала древности, с современной точки зрения во многом можно найти обоснования даже уже по одному тому, что многое из прошлого лекарствоведения претворяется в жизнь современной медико-фармацевтической практикой.

Достаточно сказать, что даже такие неаппетитные медикаментозные средства, как белое греческое лекарство и моча женщины, родившей мальчика, имеют с современной точки зрения оправдание, так как *Graecum album* почти нацело состоит из той фосфорнокальцевой соли, которая под названием *Calcium phosphoricum* применяется в современной медицине, а моча беременной женщины в последнее десятилетие апробирована в виде препаратов гравидана (профильтрованная и простерилизованная моча беременных женщин для внутримышечных впрыскиваний) и пролана (порошкообразного вещества, добываемого из мочи беременных женщин и в растворах применяемого подкожно); оба препарата содержат гонадотропные гормоны передней доли гипофиза.

В ныне действующей фармакопее СССР (VII изд., тираж 1942 г.) — кодексе медико-фармацевтического законодательства — значится лишь около 30 препаратов животного происхождения (шпанские мухи, бобровая струя, воск, мёд, ланолин, жиры и др.). Но этим современный перечень этого рода препаратов далеко не исчерпывается, так как в фармакопею не включены многие десятки органотерапевтических препаратов: ферментов и гормонов, имеющих вполне определённое медицинское значение и выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью. Например, при пониженной секреции желудочного сока и при недостаточной внешней секреции поджелудочной железы применяется пепсин или содержащий его натуральный желудочный сок и панкреатин, содержащий триптазу и амилазу и добываемый из поджелудочной железы животных. Из других ферментов назовем лизоцим, обладающий резко выраженной способностью растворять как сапрофитных, так и патогенных бак-

терий и тромбин, действующий кровоостанавливающе.

Если же лишь перечислить те органы животных, из которых добываются современные органопрепараты, то невольно приходится поражаться детальной прозорливости веками и тысячелетиями накопленного человеческого эмпирического опыта. В настоящее время органопрепараты добываются из щитовидной, околотитовидной и поджелудочной желез, из мужских и женских половых органов, из передней и задней доли гипофиза, из печени и желудка, из надпочечника и т. д. Кроме того, органопрепараты с недостаточным изученными действующими началами и неясным механизмом действия получают из мышц (миол), из фибрина крови (симпатомиметин), из селезёнки (лиенин), из молочных желез (маммин), из яичников (оварин), из тестикул (орхикрин и спермин), из липоидов мозга (липоцеребрин), из пант, т. е. молодых неокостенелых рогов марала (пантокрин) и т. д., не говоря уже о всякого рода лизатах, т. е. препаратах из разных органов животных, получаемых путём искусственного переваривания их и всякого рода препаратах так называемой неспецифической терапии (молоко, кровь, сыворотки и т. д.).

Органотерапевтические препараты готовятся из сырья свежего, свежемороженого или свежезаконсервированного соответствующими веществами, не влияющими на активность действующих начал. Органопрепараты изготавливаются или в сухом виде (порошки, таблетки) для внутреннего применения, или в виде жидкостей для применения не только внутрь, но также подкожно и внутримышечно, а иногда — внутривенно. Гормональные и вообще с определённой специфической активностью препараты подвергаются биологической стандартизации и для них определяются сроки годности, о чём указывается на этикетках.

Остаются в современном медикаментозном арсенале также и такие старинные животного происхождения средства, как мускус (высушенный секрет препуциального мешка кабарги), бобровая струя (из железистого мешка мужских половых органов боб-

ра), мёд, воск, шпанские мухи, спермацет, ланолин, жиры и др.

Наконец, достижениями современности являются те вакцины и сыворотки, рассмотрение которых уже не укладывается в данную тему и касается по сути дела связи лекарствоведения с микробиологией.

Рассматривая вопросы о связи зоологии с лекарствоведением более широко, не лишне сказать о том, что те или иные животные в настоящее время являются объектами для изучения действия и стандартизации лекарственных веществ и ядов. Фармакологи и токсикологи в своих острых и хронических экспериментах широко пользуются в лабораторных условиях, например, лягушками, белыми мышами, морскими свинками, кроликами, кошками и собаками. В отдельных случаях эксперименты, особенно в ветеринарной практике, распространяются на более крупных животных (баранов, крупный рогатый скот, лошадей). Интересующей современной фармакологов проблемой являются вопросы сравнительной фармакологии, когда в экспериментах участвует, если можно так выразиться, гамма животных, от низших и холоднокровных (рыбы, пиявки, черви и др.) до теплокровных и высших, вплоть до обезьян. Дело в том, что разные животные по-разному реагируют на те или иные яды и лекарственные вещества, в зависимости от степени развития тех или иных тканей, органов и систем. С другой стороны, ряд фармакологических агентов стал общепризнанными анализаторами при разрешении тех или иных вопросов физиологии животных. Таковы интимные взаимоотношения между лекарствоведением и зоологией в широком смысле слова.

Против низших, паразитирующих организмов из числа патогенных для домашних животных и человека лекарствоведение изыскивает средства дезинфицирующие, антисептические, бактерицидные, бактериостатические, противопаразитарные. Таким образом ведется борьба против многочисленного ряда патогенных микробов, малярийных плазмодиев, дизентерийных амёб, глист, чесоточных клещей и т. д. Кроме того, лекарствоведение прини-

мает активное участие в разработке мероприятий по истреблению всякого рода носителей и переносчиков инфекций (москиты, комары, вши, клещи, грызуны и т. д.), изыскивая средства инсектицидные и дератизационные. С другой же стороны, как это ни странно, в некоторых случаях патогенные микроорганизмы применяются в качестве лечебных факторов. Например, делают прививки малярийного плазмодия при лечении прогрессивного паралича или используют убитых микробов для изготовления всякого рода вакцин и таких бактериальных препаратов, как туберкулины и др. Интересно также, что, борясь с мухами и их личинками, как факторами переноса инфекций, медики в то же время, как показывают опыты последнего времени, удачно используют личинки мух при закрытом лечении ран в качестве гноеочистительного фактора. Таковы диаметрально противоположные, так сказать перекрестные, взаимоотношения между зоологией и лекарствоведением.

Инстинктивно, с первобытных времён, человечество избегает и борется с животными бешеными и ядовитыми (змеями, скорпионами, фалангами и др.). Проблема изыскания противоядий занимала человечество издавна. Прописями всякого рода антидотов (противоядий), панацей и териakov пестрит история лекарствоведения. Например, в период древней индусской фармации знаменитый врач того времени Сушрута насчитывал до 80 видов ядовитых змей. Вера в силу всякого рода териakov держалась очень долго. Состав этих териakov был обычно очень сложным; например, териак, описанные нюрнбергской фармакопеей 1666 г., состояли из 65 и 71 ингредиентов (*Theriac andromachi senioris*, *Theriac resoluta*). Разработка вопроса о противоядиях при отравлениях различными ядами, в том числе и животными, входит в текущую проблематику и современного лекарствоведения (фармакологии и токсикологии). С другой же стороны, из исследований последнего десятилетия за границей и у нас вытекает, что яды некоторых змей перспективны в качестве лекарственных средств. На-

пример, из кожи жаб добыто вещество, названное буфонином, которое действует на сердце аналогично глюкозидам наперстянки и других растительных лекарственных материалов, обладающих действием на сердце; атропиноподобным действием обладает пчелиный яд и т. д.

В данном случае мы сталкиваемся с интересным в общебиологическом отношении явлением однородного действия веществ, добытых из растений и животных. В связи с этим, попутно, нельзя не обратить внимание на то, что гормон надпочечников адреналин химически и фармакологически весьма близок к алкалоиду эфедрину, добываемому из различных видов эфедры. Любопытна в этом отношении близкая химическая связь между вырабатываемыми растениями кофеином, теоброминном и теофиллином и теми пуриновыми производными, которые являются продуктами жизнедеятельности животных. При анализе приведённых примеров есть над чем задуматься биологам (ботаникам, зоологам, физиологам) и фармакологам в широком смысле слова (химикам, фармацевтам и фармакологам).

Тесно сталкивается лекарствоведение с зоологией, наконец, в вопросе организации борьбы с вредителями лекарственного сырья. Сюда относятся клещи (удлинённый, волосатый и мучной), жуки (долгоносик амбарный, точильщик хлебный), личинки бабочек и моль (ягодная, зерновая и др.), которые приводят запасы лекарственного сырья в негодное состояние и с которыми ведётся борьба, особенно в складах, где сосредоточиваются большие запасы.

* * *

Заканчивая беглый очерк о связи и взаимоотношениях между зоологией и лекарствоведением, невольно хочется высказать некоторые резюмирующие и перспективные соображения.

Несмотря на то, что животные и продукты их жизнедеятельности, как видно, играют значительную роль в современном лекарствоведении, тем не менее создаётся впечатление об одностороннем участии в этом большом деле лишь фармакологов. Не чув-

ствуется живого и активного участия биологов-зоологов. Нет определённой организующей и направляющей общебиологической линии в этом деле. Создаётся впечатление о недостаточно планомерном и целеустремлённом использовании животных объектов в лекарствоведческом отношении.

Не так обстоит дело в современных взаимоотношениях между ботаникой и лекарствоведением.

Ботаники и растениеводы принимают живейшее и активнейшее участие в вопросах современного лекарствоведения. Не будет преувеличением, если сказать, что зачастую ботаники и растениеводы толкают фармакологов в новом направлении. Ботаники и растениеводы большими и дружными коллективами с энтузиазмом изучают и изыскивают новое растительное лекарственное сырьё, изучают ареалы его распространения, занимаются вопросами культуры, селекции и акклиматизации лекарственных растений, изыскивают методы повышения урожайности и высокосортности культур, подмечают закономерности распространения интересующих фармакологов действующих начал (алкалоиды, глюкозиды и др.) по семействам, родам, видам и т. д. По интересующим фармакологов вопросам много специально ботанической и растениеводческой литературы, где нередко всплывают проблемы большого общебиологического интереса и значения. Ботанико-растениеводческие вопросы лекарствоведения обсуждаются совместно с медиками, фармацевтами и химиками на специальных совещаниях и конференциях.

Конечно, я отнюдь никого и ни в чём не намерен обвинять. Я лишь констатирую фактическое положение дела и высказываю горячее пожелание о сдвигах в зоологической части лекарствоведения, об общебиологическом размахе в этом отношении, о критическом пересмотре исторического прошлого, об изучении веками и тысячелетиями накопленного эмпирического опыта народной медицины, как отечественной, так и сопредельных стран (Иран, Индия, Китай, Тибет и др.). Может быть в этом отношении поможет филогенетический подход.

Может быть богатейшая отечественная фауна таит в себе ещё по-настоящему неизведанный потенциал в лекарственном отношении. Может быть встанет вопрос о лекарствоведческих заповедниках и совхозах. Не исключается возможность и обратных отношений. Может быть фармакологический эксперимент и отдельные фармакологические агенты и яды помогут в решении филогенетических и других интересующих зоологов вопросов. Может быть удачные эксперименты ожидаются от всякого рода скрещиваний и гибридизаций и т. д.

Подобного рода вопросы были актуальны в пережитый нами тяжёлый период Великой Отечественной войны, когда требовалось максимальное напряжение всех сил и средств и изыскание всё новых и новых ресурсов во всех областях общественной и государственной жизни. Учитывать при этом приходится и то обстоятельство,

что после окончания войны наступил трудный восстановительный период, когда вопрос о сырьевых базах будет стоять в течение ряда лет не менее остро. Лекарствоведению же, в связи с временными послевоенными затруднениями по линии синтетической химико-фармацевтической промышленности, естественно приходится идти уже по проторенной многими веками дороге интенсивного изыскания и всяческого использования лекарственного сырья растительного, животного или минерального происхождения.

Доступная отечественная
литература

- [1] Государственная фармакопея СССР. VII изд. тираж 1942 г. — [2] И. И. Левинштейн. История фармации и организация фармацевтического дела. Медгиз, 1939. — [3] А. Ф. Гаммерман. Курс фармакогнозии. Медгиз, 2 изд. 1938 г. и 3 изд. 1940 г. — [4] М. П. Николаев. Учебник фармакологии. Медгиз, 1943 г.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ТИХООКЕАНСКИЙ РУДНЫЙ ПОЯС В ПРЕДЕЛАХ СССР

Акад. С. С. СМЕРНОВ

I

Грандиозное кольцо молодых складчатых сооружений, обрамляющих Тихий океан, как известно, изобилует разнообразными минеральными месторождениями, в особенности рудными. Без преувеличения можно сказать, что это тихоокеанское кольцо или, как его называют, — Тихоокеанский рудный пояс, — является одним из основных источников рудных богатств мира. Стоит вспомнить здесь западные штаты США, Чили, Боливию, Перу, Британскую Колумбию, Аляску, юговосточные провинции Китая, Малайский полуостров и др. Золото и серебро, олово, вольфрам и молибден, свинец, цинк и медь, сурьма, мышьяк, висмут, ртуть и ряд других металлов встречаются в пределах Тихоокеанского пояса в многочисленных и часто очень крупных концентрациях. По некоторым из только что перечисленных металлов Тихоокеанский пояс занимает почти что монопольное положение.

В пределы Советского Союза пояс этот попадает большим и наиболее широким своим отрезком, простирающимся от Чукотского полуострова до границ с Манчжурией и Монгольской народной республикой. По существу, к тихоокеанским структурам мы можем отнести все те молодые складчатые сооружения, которые с востока и юго-востока окаймляют Среднесибирскую платформу.

В таком понимании Восточное Забайкалье, бассейн среднего и нижнего Амура, Приморье и весь так называемый северо-восток СССР, простирающийся от Лены и Алдана на западе до Берингова и Охотского морей на востоке, входят в состав Советской

части Тихоокеанского пояса. Территория эта очень велика и суммарно составляет около 1/8 части всей площади нашей страны. Велико и её народнохозяйственное значение, в особенности же в отношении минеральных ресурсов. Уже сейчас, при сравнительно ещё слабой исследованности Советского Востока, мы можем говорить о большом богатстве его разнообразными и, прежде всего, рудными полезными ископаемыми. Ценность последних в особенности усиливается тем, что некоторые из них восполняют серьёзные недостатки в минерально-сырьевой базе Союза, недостатки, недавно ещё казавшиеся почти неустранимыми. Напомню, например, об олове, по рудам которого восточные районы занимают по существу монопольное положение.

До сих пор однако далеко ещё не все представляют себе с достаточной ясностью, какую замечательную и громадную по своим размерам рудную провинцию имеет Советский Союз на востоке. Будет нелишним поэтому привести здесь некоторые, хотя бы отрывочные, данные по отдельным вопросам, связанным с геологическим изучением и полезными ископаемыми тихоокеанских районов.

II

Прежде всего несколько слов надо сказать об истории открытия и исследования Восточной рудной провинции.

Я не буду здесь касаться южных её районов — Забайкалья, Приамурья и Приморья, так как история их исследования более или менее общеизвестна. Коснусь лишь северного, наибольшего участка Восточной провин-

ции, который в дальнейшем буду для краткости называть просто северо-востоком.

Эта громадная территория, включающая Камчатку, Чукотку, бассейны дальних рек — Яны, Индигирки, Колымы, Анадыря, до самого последнего времени, примерно до эпохи Сталинских пятилеток, оставалась почти неисследованной. Если обратиться, например, к геологической карте азиатской части СССР, изданной в 1925 г., или к карте полезных ископаемых того же времени, то сразу же можно убедиться, как ничтожен был прогресс наших знаний северо-востока за долгие два с половиной века, протекшие со времени замечательных походов сибирских «землепроходцев». На упомянутых картах почти весь северо-восток показан как неисследованное «белое» поле. Лишь несколько узеньких полосок геологических маршрутов пересекают это поле в различных направлениях.

Должно было притти время сталинских пятилеток и только тогда началась атака на северо-восток с разных сторон. Темпы и масштаб исследований увеличивались с каждым годом. Всё меньше и меньше становилось белых пятен на карте и все более и более ясно обрисовывались перед нами контуры замечательной рудной провинции.

Первый этап геологического изучения северо-востока в советский период, — это время работ отдельных экспедиций, направлявшихся из центра в различные части громадной неисследованной территории. Упомяну здесь замечательные экспедиции неутомимого С. В. Обручева, поистине являющегося основоположником геологии северо-востока; ряд экспедиций Главного управления Северного морского пути, плодотворно изучавших Чукотку и побережье северных морей, многочисленные работы геологов Наркомцветмета и Комитета по делам геологии, открывших нам рудные богатства Яны, Верхоянского хребта и Джугджура.

Среди всех этих многочисленных работ особенно важными в практическом отношении оказались исследования, начатые в 1928 г. в бассейне

верхнего течения р. Колымы экспедицией Геологического комитета, возглавлявшейся Ю. А. Билибиным. Билибин и его ближайшие сотрудники — В. А. Цареградский и С. Д. Раковский — сделали исключительно интересные открытия, имевшие в дальнейшем последствие решающего значения в деле изучения и освоения северо-востока. Именно на базе их исследований организуется с 1932 г. планомерная эксплуатация горных богатств северо-востока и начинается второй этап истории геологического изучения этой территории. Первый этап, как уже упоминалось, был этапом отрывочных разрозненных работ. Различные экспедиции с разных сторон направлялись на северо-восток. Отсутствовали ещё последовательность, планомерность и непрерывность исследований. Невелик был, по существу, и масштаб этих работ. Со времени же организации крупного производства, бок-о-бок с ним вырастает большой постоянно действующий коллектив геологов. Исследования геологии и полезных ископаемых северо-востока принимают всё более и более планомерный характер и резко возрастают по своему объёму. Вместе с тем экспедиции, посылаемые из центра, с каждым годом сокращаются и в последнее время почти все геологические исследования на северо-востоке осуществляются местным коллективом геологов.

Коллектив этот добился замечательных результатов, о которых наша широкая общественность знает, к сожалению, недопустимо мало. Достаточно будет сказать, что именно геологи этого коллектива по-настоящему открыли нашей стране рудные богатства северо-востока, успешно и всесторонне изучают эту громадную территорию и из года в год удовлетворяют всё растущие требования большого производства.

В эпоху сталинских пятилеток широким фронтом развернулись геологические работы и в «старых», южных районах советского востока — в Забайкалье, Приамурье и Приморье. Работы эти в сильнейшей мере изменили наши прежние представления и о геологическом строении и о полезных ископае-

мых указанных районов. Из специфически золотых, какими их считали раньше, они превратились в районы с разнообразным и богатым оруденением. Было показано вместе с тем, что эти районы и северо-восток образуют по существу одну рудную провинцию, входящую как часть в целое в грандиозное Тихоокеанское кольцо.

III

Первое, что бросается в глаза при рассмотрении советского отрезка Тихоокеанского рудного кольца — Восточной рудной провинции, это — громадность территории, занятой молодыми рудоносными структурами. Как уже упоминалось, Восточное Забайкалье, Приамурье, Приморье и северо-восток в совокупности составляю не менее 1/8 части всей площади нашей страны. И почти вся эта территория может считаться потенциально рудоносной. Разумеется, степень интенсивности оруденения варьирует в различных зонах и в различных участках отдельных зон. Встречаются и большие области слабой минерализации или вовсе лишённые её. Но и за всем этим площадь участков с доказанным уже интенсивным оруденением столь велика, что исключительная крупность запасов некоторых металлов не вызывает никаких сомнений. Здесь в качестве иллюстрации можно привести главную — Яно-Колымскую рудную зону северо-востока. Зона эта, заключающая многочисленные месторождения цветных, редких и благородных металлов, прослежена теперь почти на 2000 км, и есть основания считать, что общее её протяжение превысит 3000 км. Главная золоторудная зона южной части провинции, Амуро-Забайкальская, устанавливается теперь также на громадной длине в тысячи километров, правда, с рядом перерывов. Вполне возможно, что зона эта имеет свое продолжение в соответствующих зонах северо-востока.

В металлогении отдельных участков Восточной провинции усматриваются некоторые различия, но они всё же не столь велики, чтобы сделать невозможной общую, суммарную, так сказать, характеристику. Так, опуская детали, можно сказать, что для всей

территории весьма специфичны многочисленные концентрации золота, олова, вольфрама, молибдена, свинца, цинка, мышьяка и сурьмы. Месторождения этих металлов характерны почти для всех сколько-нибудь крупных рудных районов советского востока. Столь же типичны, почти для всей территории, концентрации бора, правда, в малоценных формах, преимущественно в виде турмалина, реже аксинита, датолита, людвигита и т. п. По количеству бора, заключённого в тех или иных минеральных месторождениях, Восточная провинция, пожалуй, не имеет себе равных. В противоположность этому, значительные и обильные концентрации фтора имеют узко локальное распространение, приурочиваясь по преимуществу к юго-западной — забайкальско-монгольской части провинции.

Из других общих геохимических особенностей последней заслуживает упоминания определённая дефицитность меди и, в особенности, тех металлов — платиноидов, хрома, титана, никеля, концентрации которых связаны с ультраосновными и основными породами.

Не вполне ясно положение с концентрациями серебра, явно более повышенными, чем это наблюдается в других рудных районах СССР, но всё же в известных теперь проявлениях, ни в какое сравнение не идущих с громадными накоплениями серебра в восточной половине Тихоокеанского пояса.

Мало определённы ещё данные в отношении концентраций ртути, кобальта и некоторых других металлов. Но во всяком случае, анализ имеющихся данных позволяет твёрдо рассчитывать, что концентрации и этих металлов, считающихся пока что второстепенными, в дальнейшем будут играть серьёзную роль в общем балансе минеральных ресурсов Восточной провинции. Не следует ведь забывать, что на значительной части территории исследования носили резко специализированный характер, будучи направлены почти целиком на отыскание золотых и оловянных месторождений.

Естественно поэтому, что «аномальные» рудные узлы и районы, ли-

щённые золота и олова, или крайне бедные ими, исследовались недостаточно. Между тем, концентрации кобальта, например, приурочены как раз к таким аномальным узлам оловорудных зон.

Представление о своеобразной и обильной минерализации рассматриваемой провинции можно получить из следующего краткого описания восточного Забайкалья, являющегося сейчас наиболее изученным районом востока СССР. Этот район бесспорно занимает выдающееся положение среди других областей Союза. На его территории известны сотни коренных и россыпных месторождений разнообразных металлов. Месторождения эти, связанные преимущественно с молодыми, тихоокеанскими структурами, можно объединить по их вещественному составу в следующие двенадцать групп:

1. Месторождения бериллия, лития, ниобия, тантала, редких земель и др., преимущественно связанные с пегматитами тех или иных типов.

2. Железорудные, главнейшие приуроченные к контактам гранитов и гранодиоритов с карбонатными породами — известняками и доломитами.

3. Оловянные, коренные различных типов и россыпные, пространственно и генетически нередко тесно связанные с вольфрамовыми месторождениями.

4. Вольфрамовые, представленные чаще всего стандартными вольфрамитово-кварцевыми жилами.

5. Молибденовые, в основном молибденитово-кварцевые.

6. Висмутовые, жилы кварца с висмутовым блеском и другими минералами.

7. Золотые, представленные громадной серией золотоносных россыпей и разнообразными коренными месторождениями.

8. Серебро-свинцово-цинковые, обычно содержащие мышьяк и сурьму, а также небольшие количества золота, олова, кадмия и др. металлов.

9. Мышьяковые, очень часто представляющие просто фациальные

разновидности серебро-свинцово-цинковых, оловянных, вольфрамовых, золотых и других месторождений.

10. Медные, нечастые и некрупные, связанные с контактами карбонатных пород с гранитоидами.

11. Сурьмяные, обильные кварцевые жилы с сурьмяным блеском.

12. Ртутные, киноварные кварцево-карбонатные жилы.

Если указать теперь, что на той же территории, где развиты рудные проявления, широким распространением пользуются флюоритовые месторождения, месторождения цветных камней — топаза, берилла, турмалина, характерные кварцево-турмалиновые образования, скопления цеолитов, агатов, халцедонов и др., то богатство и красочность недр Забайкалья станут достаточно очевидными. Надо добавить ещё, что выше перечислены только наиболее характерные, наиболее распространённые месторождения. Во все не упомянуты, например, единичные месторождения марганца и титана, как не упомянуты и концентрации таких элементов, как цезий, рубидий, кадмий, индий, галлий и т. п. элементов, встречающихся преимущественно в качестве примеси к рудам других более распространённых металлов. Совершенно опущены затем упоминания о разнообразных многочисленных месторождениях горючих и нерудных полезных ископаемых, так как очерк этот посвящён исключительно рудным месторождениям советского востока.

В общем же, не преувеличивая, можно сказать, что в восточном Забайкалье мы встречаемся с исключительно полно представленной серией рудных концентраций, характерных для магматических пород кислого и среднего состава. В противоположность этому концентрации элементов, специфично связанные с основными и, в особенности, с ультраосновными породами, в Забайкалье редки или даже вовсе отсутствуют.

Так, до сих пор хромит является по существу минералогической редкостью, вовсе почти неизвестны и платиноиды и руды никеля. Только титан встречен в нескольких пунктах в значительных концентрациях в титаномагнетитовых рудах, связанных с габ-

бро. Подобное положение с рудами хрома, никеля и др. совершенно естественно объясняется сравнительной редкостью основных и крайней редкостью ультраосновных интрузий. Забайкалье по праву может считаться классической страной кислых интрузий, страной минерализации, характерной для гранитных и гранодиоритовых пород.

Другой особенностью комплекса рудных проявлений восточного Забайкалья является ясно выраженная закономерность в их пространственном распределении.

Так, преобладающее большинство серебро-свинцово-цинковых и железорудных месторождений сосредоточивается в пределах относительно узкой полосы северо-восточного простирания, прилегающей к Аргуни. Аналогично оловянные и вольфрамовые месторождения, месторождения редких элементов и цветных камней группируются в параллельной полосе, занимающей как бы осевую, центральную часть восточного Забайкалья. Наконец, значительное большинство известных ныне молибденовых и коренных золотых месторождений располагается в пределах крайней северо-западной полосы, протягивающейся по левобережью Шилки.

Таким образом, вся территория восточного Забайкалья распадается на три полосы-зоны, вытянутые в основном структурном направлении этой области, именно в северо-восточном. Каждую из этих трёх полосон можно было бы, по преобладающе развитым в её пределах месторождениям, назвать: юго-восточную, Приаргунскую — серебро-свинцово-цинковой, центральную — олово-вольфрамовой, северо-западную, Пришилкинскую — молибденово-золотой.

Только что приведённая характеристика восточного Забайкалья, с теми или иными вариациями, может быть распространена и на другие части провинции — Приамурье, Приморье и так называемый северо-восток СССР.

Приамурье, ещё до начала тридцатых годов текущего столетия, рассматривалось как специфически золотоносная область. Месторождений других полезных ископаемых здесь почти не было известно. Сейчас в ре-

зультате работ советских геологов Приамурье предстает перед нами, как область сложного и богатого оруденения, с многочисленными месторождениями редких, благородных и цветных металлов. Среди новых находок особенное внимание привлекает обнаружение в 1944—1945 гг. на территории Биро-Биджанской АССР, в непосредственной близости от железнодорожной магистрали, крупного Мало-Хинганского оловорудного района.

Много новых открытий, также резко меняющих наши прежние представления, сделано и в Приморье. Так, например, Ольгинско-Тетюхинский рудный район, который до середины тридцатых годов рассматривался нами как район обильного серебро-свинцово-цинкового оруденения, сейчас, можно сказать на глазах, превращается в «кусочек Боливии» на Советской земле. Здесь открыта серия оловянных и олово-содержащих серебро-свинцово-цинковых месторождений и среди них такие крупные объекты, как Лифудзинское, Хрустальное, Синанчинское и Сталинское. Сейчас Ольгинско-Тетюхинский район считается одним из лучших, если не самым лучшим, среди всех ныне известных оловорудных районов Советского Союза. Значительны перспективы и к открытию здесь богатых серебряных месторождений.

Примечательно, и заслуживает специального упоминания, что рудные месторождения этого советского «кусочка Боливии», в противоположность боливийским жилам, расположенным на бесплодных высотах в 3000, 4000 и даже 5000 м, находятся в условиях прекрасной природы южного Приморья.

На примере наилучше обследованного Ольгинско-Тетюхинского района мы видим, как громадная Сихотэ-Алиньская складчатая структура постепенно начинает раскрывать нам свои богатства. Структура эта поразительно ещё мало исследована и трудно доступна во многих своих участках. Но то, что мы знаем сейчас в отдельных более или менее изученных её частях, позволяет с большим оптимизмом оценивать рудные перспективы обширной области, протягивающейся от Владивостока до низовьев Амура.

Северо-восток, по своей площади в два раза превосходящий суммарную

площадь восточного Забайкалья, Приамурья и Приморья, как уже упоминалось, до начала тридцатых годов оставался всё ещё «неизвестной землёй», белым пятном в почти полном смысле этого слова. В самом деле, что знали мы о рудных богатствах северо-востока до эпохи Сталинских пятилеток? Сравнительно скромные золотосные россыпи Охотского района и Золотого хребта, два-три пункта с серебро-свинцово-цинковыми рудами в Верхоянском хребте и несколько малозначительных рудных проявлений на восточном побережье Чукотского полуострова. Теперь же, если посмотреть на карту полезных ископаемых северо-востока, то, без преувеличений, зарыбит в глазах от обилия и пестроты разноцветных точек, кружков, треугольников и т. п., изображающих различные месторождения. Правильности и крупности масштаба развитых здесь геологических структур отвечают и соответственные особенности в распределении оруденения и другой минерализации.

При первом взгляде на карту видны две главные рудные зоны-пояса. Одна из них, протягиваясь свыше чем на 1000 км, более или менее совпадает с системой Верхоянского хребта, повторяя своими изгибами очертания Сибирской платформы, ограничивающей с запада молодые структуры северо-востока. Другая, несоизмеримо более важная и крупная зона, тянется от Охотских склонов Яблонового водораздела на верховья Колымы, далее переходит в бассейн верхнего течения Индигирки и отсюда, поворачивая на север, идёт вдоль Яны, в низовьях которой, вновь делая изгиб, но уже на северо-восток, переходит в Полоусный хребет. Затем, в своём движении на восток, мы попадаем в малоисследованную и ныне ещё «пустую» область низовьев Индигирки, Алазеи и Колымы, пока, наконец, в районе Чаунской губы вновь не вспыхивает на карте россыпь разноцветных точек и значков, россыпь, продолжающаяся до восточного побережья Чукотского полуострова. Есть серьёзные основания считать, что этот чаунско-чукотский отрезок рудной зоны представляет продолжение Колы-

мо-Индигирско-Янской. При таком предположении главная рудная зона имеет длину около 3000 км, грандиозным растянутым полукольцом охватывая центральную часть северо-востока — бассейны среднего течения Колымы и Индигирки.

Рассматривая минерализацию вдоль обеих рудных зон северо-востока — зоны Верхоянского хребта и Колымо-Янско-Чукотской, мы встречаем почти типичный «восточно-забайкальский» список месторождений. Руды золота и олова, свинца и цинка, вольфрама и молибдена, мышьяка и сурьмы представлены здесь многочисленными проявлениями. Резко заметно преобладание месторождений золота и олова. Эта особенность, однако, в известной мере является искусственной. На северо-востоке, в значительно большей степени, чем в какой-либо другой части востока СССР, до самого последнего времени преимущественное внимание было обращено на отыскание золотых и оловянных месторождений. Руды других металлов оставались по существу без внимания. Лишь с недавнего времени стали ими заниматься, и открытия соответственных месторождений следуют сейчас одно за другим.

Достойно упоминания, что помимо месторождений «забайкальского списка», мы знаем ныне на территории северо-востока оригинальные концентрации кобальта, селена и теллура и два-три настоящих серебряных месторождения типа специфического для так называемой «благородной формации» серебряных руд.

Делая отступление, замечу, что на территории северо-востока мы имеем исключительно благоприятные условия для изучения некоторых основных вопросов тектогенеза, магматизма и в особенности металлогении. В самом деле, в западной части этой области, в полосе протяжением свыше 1500 км и шириной в несколько сот километров, развита только одна толща пород так называемого верхоянского или яно-колымского комплекса, пронизанного интрузиями мезозойских гранитоидов. Комплекс этот, охватывающий почти непрерывную серию осадков от перми до средней юры включительно и обладающий мощностью до

10 — 11000 м, представлен поражающе однообразной перемежаемостью песчанников и песчанистых глинистых сланцев с ничтожным количеством других пород, пользующихся к тому же спорадическим развитием. И вот, в этой-то, чрезвычайно однообразной во всех отношениях среде и проявлены были различные стадии мезозойского тектогенеза, магматизма и минерализации. Легко представить себе, насколько упрощается в подобных условиях сопоставление минерализации отдельных рудных узлов, связанных с магматизмом одних и тех же стадий. Вопросы фаціальности оруденения, зональности, влияния эрозийного среза и состава вмещающих пород, характера развития отдельных интрузивных комплексов и т. п., — эти и другие вопросы могут получить дополнительное и яркое освещение. Равным образом не без успеха может быть поставлено здесь и изучение основного вопроса — о составе рудоносных растворов.

Таков в самом сжатом, самом эскизном изображении облик металлоносности северо-востока, далеко обогнавшего сейчас и по золоту и по олову все остальные рудные области Советского Союза. И вполне вероятно, что и по некоторым другим металлам северо-восток займёт первое место. Надо иметь ввиду ещё, что значительные участки территории северо-востока исследованы или очень мало или вовсе не исследованы. Особенно много таких участков на крайнем востоке области — в бассейне Анадыря, на Камчатке и Охотском побережье. Здесь нас ждут ещё многочисленные открытия. И здесь, к тому же, мы можем ожидать встретить несколько отличную металлогению (см. ниже).

IV

В заключение этого беглого очерка необходимо сказать несколько слов о всей западной, азиатской половине Тихоокеанского пояса, в состав которой входят только что рассмотренные районы.

В настоящее время с большим правом, чем прежде, можно говорить о наличии в восточной части Азиатского материка громадной зоны олово-вольфрамового (и ассоциированного с ним) оруденения, протягивающейся

от островов Банка и Биллитон до мыса Дежнёва. Зона эта совпадает с областью развития послепалеозойских структур и магматизма, с альпийской — в широком смысле слова — складчатостью. Банка и Биллитон («оловянные острова»), Малайские федеративные штаты, восточная Бирма и юго-западный Сиам (Таи), северный Индокитай, юго-восточный Китай — от Юннани до Чжэцзянь, Корея (?),¹ восточная часть Монгольской народной республики, далее районы советского востока, как кажется, достаточно определённо показывают и наличие и положение громадной «Восточно-Азиатской олово-вольфрамовой зоны». Разумеется, это далеко не непрерывная зона. Выступы древних структур, слабо захваченных молодыми движениями, такие, например, как Ордос, Северо-Китайский массив и др., мало исследованные территории и, наконец, большие поля альпийских структур, лишённые олово-вольфрамового оруденения в силу тех или иных особенностей своего геологического развития, — всё это обуславливает большую серию кажущихся или действительных перерывов. Наиболее крупный из них охватывает весь северо-восточный Китай и Манчжурию.

В своем юго-восточном продолжении указанная зона уходит под воды Тихого океана,² в северо-восточном переходит на Аляску, и далее в западную часть провинции Юкон (Канада). Не исключена возможность, что слабые оловорудные проявления Британской Колумбии принадлежат ещё к рассматриваемой зоне.

В грандиозном тихоокеанском рудном кольце, выделенная только что зона занимает внешнюю, континентальную часть азиатского отрезка кольца, отличную по своей металлогении от внутренней (приокеанской)

¹ Ставлю знак вопроса, так как в моем распоряжении нет сведений о возрасте и общей геологической позиции вольфрамовых месторождений Кореи, доставлявших в предвоенные годы до 1500 — 2000 т концентрата ежегодно.

² Интересно, что палеозойское олово-вольфрамовое оруденение Австралии главнейше приурочено к самой восточной части этого материка, располагаясь таким образом на юго-восточном продолжении Азиатской олово-вольфрамовой зоны.

части. В последнюю входят: восточная часть бассейна Анадыря, Камчатка, Курилы, часть Охотского побережья, Сахалин, дуга Японских островов, часть Кореи, Формоза, Филиппины и т. д.

В этой внутренней части среди прочих рудных проявлений мы встречаемся с обильными медными (Япония), своеобразными золото-серебряными (Япония, Филиппины и южная Корея) и другими месторождениями, нехарактерными для внешней части. В то же время концентрация олова и вольфрама здесь почти отсутствует.

Конечно, в значительной мере отличия эти обусловлены тем, что во внутренней части наиболее поздние фазы альпийского тектоно-магматизма выражены необычайно ярко. Именно ведь по внутренней части проходит тихоокеанское «кольцо огня», пояс третичного и современного вулканизма, со всех сторон охватывающего грандиозную акваторию Тихого океана.

Вряд ли однако только этим можно объяснить различия в металлогении внешней и внутренней частей азиатского отрезка Тихоокеанского пояса. Так, например, в Японии дотретичная минерализация, более или менее синхронная с дотретичной минерализацией внешней части, показывает явные отличия от последней.

Можно поэтому высказать предположение, что различие в металлогении внешней и внутренней частей главнейше обусловлено различием их положения относительно океана, приуроченностью к различным зонам сложного складчатого пояса, расположенного между океанической впадиной (почти лишенной силала) и древними континентальными структурами.

Некоторые подтверждения подобного предположения можно найти в восточной, американской половине Тихоокеанского пояса. По своему положению относительно океана, по ширине полосы, охваченной мезо-кайнозойскими движениями, американская половина пояса близка к внутренней части азиатского отрезка. Значительные аналогии усматриваются и в их металлогении и, по существу, более или менее однородный Тихоокеанский рудный пояс состоит из внутренней части азиатской половины и почти

всей американской. Но замечательно, что и в американской половине наблюдаются некоторые различия между металлогенией приокеанских участков и участков, расположенных в глубь континента. Оловянные и вольфрамовые месторождения Боливии и западной Аргентины, оловянные — Аляски и Юкона, приурочены ведь как раз к таким внешним частям. В противоположность этому, медные месторождения явно тяготеют к приокеанским. И здесь, опять-таки, основная причина различий скорее всего обусловлена не различием в возрасте минерализации,¹ а различным положением в мобильной зоне.

В связи со всем сказанным выше, следует указать, что, например, во внешней части азиатского отрезка, насколько можно судить по наиболее изученным районам, магматические проявления, взятые во всей своей массе (для всего альпийского цикла) характеризуются определённой бедностью более основными разностями. Всю их совокупность можно было бы назвать «лейкократовым комплексом», противопоставив его «мезократовому комплексу» внутренней, приокеанской части. Понятной отсюда становится и столь большая роль олова и вольфрама в металлогении внешней зоны и, наоборот, большее значение концентраций меди и серебра во внутренней.

Намеченные закономерности в распределении рудных проявлений в пределах Тихоокеанского пояса и особенно его азиатской части, ещё более укрепляют современные наши представления о металлогении востока СССР. И вместе с тем они дают основания предполагать, что в мало исследованной внутренней, приокеанской зоне советского отрезка Тихоокеанского пояса — в восточной части бассейна Анадыря, на Камчатке, в отдельных участках Приморья и Охотского побережья, мы встретимся с оруденением, отличным от того, что известно сейчас в более западных, лучше изученных районах. Здесь, в частности, мы можем ожидать встре-

¹ Напоминаю, например, Боливию и Чили, столь различные по своей более или менее одновозрастной металлогении.

тить концентрации меди, серебра и так называемые бонанцовые золото-серебряные месторождения, которые столь типичны для внутренней зоны Тихоокеанского пояса.

*

В целом, как видно, наша страна в результате работ последних 10 — 15

лет получила на своей восточной окраине замечательную рудную провинцию, во многих отношениях неповторимую в других рудных областях Советского Союза. И ныне, после того как удалось установить основные черты металлогении Востока, тезис о полной независимости СССР и в отношении минерально-сырьевой базы вряд ли кем-нибудь может быть оспорен.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

БУРНЫЙ РОСТ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

В продолжение июня — сентября 1945 г. пятнообразовательная деятельность Солнца держалась почти на одном, сравнительно невысоком уровне.

Несмотря на то, что последний минимум солнечной активности наступил в первой половине 1944 г., уже в 1945 г. с 10 по 19 июля и с 13 по 17 августа можно было заметить даже невооружённым глазом большие группы пятен, в июле — в южной, в августе — в северной полусфере Солнца.

В октябре 1945 г. наблюдалась резкая вспышка солнечной деятельности. Редкий день на диске Солнца было менее пяти отдельных групп пятен. Некоторые из них достигали крупных размеров и сильно растягивались по долготе. Многие группы появлялись на видимой стороне диска. Яркие факелы также занимали большие площади и хорошо прослеживались на значительном расстоянии от краёв диска. Такое состояние солнечной поверхности наблюдается обычно в годы близкие к максимуму солнечной деятельности.

1945 г.	Число дней наблюдений	Дней без пятен	Число Вольфа
Июль	5	2	31
Август	20	4	31
Сентябрь	19	1	37
Октябрь	9	0	83

Столь внезапного и резкого усиления пятнообразовательной деятельности Солнца, как это имело место в октябре 1945 г., не наблюдалось мною за все 30 лет моих наблюдений над Солнцем.

Если обратиться к более ранним, имеющимся с 1749 г. статистическим данным о пятнообразовательной деятельности Солнца, то оказывается, что за всё это время столь быстрый рост солнечной активности в год следующий за годом минимума был зарегистрирован только дважды — в 1767 г. и особенно в конце 1868 г.

А. П. Моисеев.

КРАТНЫЕ МЕТЕОРЫ

11 марта 1940 г. на Медонской обсерватории (около Парижа) случайно были получены снимки небольшого болида. Во время фотографирования Плеяд, которое производилось с целью проверки экваториальной установки, как раз через Плеяды пролетел медленный болид — 2-й или — 3-й зв. величины. Отрезок его пути длиной около 20° запечатлелся на пластинке снятой светосильным объективом Сапфир Буае (фокусное расстояние 30 см). На этом снимке метеор имеет совершенно обычный вид. Маленький участок его траектории, проходящий непосредственно через Плеяды, запечатлелся на пластинке, снятой рефлектором с фокусным расстоянием 121 см. Рассматривая этот снимок с достаточным увеличением удалось установить, что болид был тройной — ясно виден главный двойной след (расстояние между составляющими около $20''$), а сбоку на расстоянии около $30''$ местами виден слабый третий след. (Опубликованные увеличенные репродукции этого снимка позволяют заподозрить, что одна из компонент главного следа в свою очередь двойная).

Визуальное наблюдение того же болида из другого пункта позволило найти приближённое расстояние до болида — около 75 км и высоту сфотографированного участка пути — около 40 км. Расстояния 3 ядер болида друг от друга получаются около 7 и 11 метров.

Аналогичный снимок был получен 7 XI 1934 К. Кубокава (Токийская обсерватория) с помощью астрографа с фокусным расстоянием 127 см (этот снимок опубликован П. Миллманом). Медленный болид примерно 5-й зв. величины дал на пластинке двойной след с расстоянием между компонентами около $0.1-0.2$. К концу каждая компонента еле заметно раздваивается и таким образом болид был четверным (подозревается еще пятый, очень слабый след в промежутке между главными).

Повидимому малое число фотографий кратных метеоров объясняется не только редкостью самого явления, но также редкостью метеорных фотографий, снятых длиннофокусными камерами. Медонские снимки показывают, что расстояние между компонентами кратных метеоров может быть столь малым, что различить их на снимках полученных с короткофокусными камерами — совершенно невозможно.

В 1940 г. Уиппл чрезвычайно детально изучил одну Гарвардскую фотографию метеора, разделение которого на два произошло на сфотографированном участке пути. На этом снимке (и на некоторых других)

след метеора оказался зигзагообразным. Вопреки прежним взглядам это вовсе не связано с вращением метеорного тела, а вызвано вибрациями камеры от толчков часового механизма. Найдя период этих вибраций, Уиппл нашёл истинный путь и скорость метеора в атмосфере. Оказалось, что скорости разлёта, перпендикулярные направлению движения, вызвавшие разделение метеора, были весьма значительны. Однако лабораторные опыты показывают, что подобные скорости могут возникать когда метеорное тело допается в результате нагрева поверхностных слоёв.

Визуальные наблюдения кратных метеоров довольно редки. Зарегистрирован ряд случаев кратных болидов с числом объектов от 2 до нескольких сот (болиды 9 II 1913). Известны случаи одновременного полёта нескольких метеоров по параллельным путям. Наконец, в литературе описано более 10 туманных метеоров с поперечником от 0,1 до 1—2°. (Один диффузный метеор был даже сфотографирован в 1933 г. в Гарварде.) Все туманные метеоры были очень медленными и тусклыми. Быть может — это небольшие рой мелких метеорных тел, которые при малой геоцентрической скорости проникают глубоко в атмосферу и воспринимаются как размытые объекты с заметным угловым поперечником. При большой геоцентрической скорости они исчезают высоко и воспринимаются как плохо очерченные метеоры.

Туманные объекты встречаются также и среди телескопических метеоров. Миллман приводит наблюдения Прёциля, который видел 3 туманных метеора среди 71 метеора, замеченных им за 2 года в телескоп с отверстием в несколько дюймов. Среди обыкновенных метеоров число туманных объектов очень мало — порядка одного на несколько тысяч.

Надо думать, что, наряду со случаями деления метеорных тел в атмосфере, имеются и такие случаи, когда в атмосферу извне влетает группа и даже рой метеорных тел. Возможно, что не все случаи одновременного падения нескольких метеоритов обусловлены дроблением в атмосфере и уж во всяком случае далеко не всегда дробление происходит в «области задержки». Фотографии кратных болидов показывают, что оно может начинаться значительно выше.

Вопрос о том, насколько часто в межпланетном пространстве встречаются группы и рой метеорных тел, представляет большой интерес для изучения эволюции метеорной материи в солнечной системе. Поэтому необходимо тщательно регистрировать все наблюдения кратных и туманных метеоров, кратных болидов и болидов, имеющих заметные видимые размеры и обязательно сообщать о них астрономам.¹

¹ Адрес Центральной комиссии по метеорам, кометам и астероидам: Москва 155, пер. Павлика Морозова, 5.

Л и т е р а т у р а

- [1] J. Saget. Bull. Soc. Astr. de France [l'Astronomie] 54, 169, 1940.— [2] P. M. Millman. Journ. Roy. Astr. Soc. Canada, 29, 331, 335—336, 1935; 30, 60, 139—141, 1936.— [3] F. L. Whipple. Proc. Amer. Phil. Soc. 82, 275—280, 1940.— [4] F. Baldet. Bull. Soc. Astr. de France, 23, 451—456. 1909.— [5] E. M. Antoniad. Ibid. 56, 88, 1942.

Б. Ю. Левин.

ГЕОЛОГИЯ

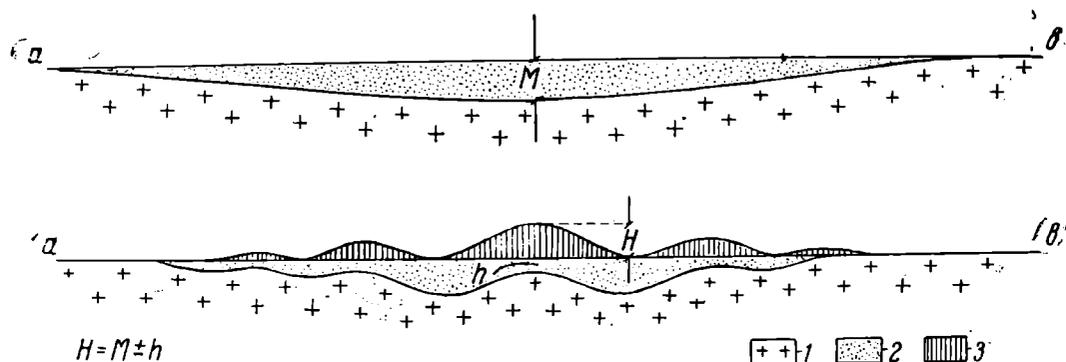
КАКОВА БЫЛА ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ВЫСОТА ДОНЕЦКИХ ГОР?

Имеющиеся материалы по детальной геологической съёмке Донецкого бассейна^[1] и разрез по линии г. Таганрог — ст. Кантемировка, составленный на основании геологических и сейсмических исследований акад. П. И. Степановым^[2] и дополненный, по данным гравиметрии проф. П. К. Нечипоренко^[3], позволяют сделать некоторые интересные выводы относительно первоначальной гипсометрической высоты Донецких (Амодийских) гор, которые, по общепринятому мнению, представляли в прошлом сравнительно невысокий кряж, выраженный в зачаточной форме^[4]. Для выяснения этого вопроса важны данные, касающиеся суммарной мощности верхнепалеозойских отложений в пределах центральной площади Донецкого бассейна, фациального состава этих отложений, угловых несогласий внутри угленосной толщи и, наконец, особенностей подземного рельефа кристаллических пород.

Относительно общей мощности верхнего палеозоя в Донбассе остаются в силе прежние подсчёты акад. П. И. Степанова, А. П. Ротая и других авторов^[5], согласно которым отложения турнейского и нижневизейского возраста имеют здесь мощность до 580 м, верхневизейские и шамюрские слои — до 2400 м, вестфальские — до 5400 м, стефанские — до 2800 м и нижнепермские — до 3000 м. В конечном итоге для области максимального прогиба Донецкой геосинклинали мы получаем цифру суммарной мощности — 14 180 м, из которых на долю одной лишь песчано-глинистой угленосной толщи карбона приходится от 6 900 м до 10 600 м. Приведённые результаты подсчёта находят подтверждение в данных геофизических исследований, произведённых на территории Донецкого бассейна в последние годы. Установленная этими исследованиями мощность частично размытой верхнепалеозойской толщи на шарыге главной синклинали Донбасса составляет не менее 5 000—6 000 м. В дальнейшем мы примем среднюю цифру суммарной мощности верхнего палеозоя Донецкой геосинклинали в зоне её наибольшего прогиба равной, за округлением, 10 км. ←

Фациальный состав всей этой огромной толщи с несомненностью свидетельствует о накоплении её в совершенно незначительных по глубине водоёмах (от 2 м для углей до 40 м для известняков) при непрерывно продолжавшемся прогибании геосинклинали, на фоне которого происходили незначительные колебания обратного (положительного) знака, имевшие характер слабых пульсаций. Как известно, замечательной особенностью литологического состава угленосных отложений Донбасса является почти полное отсутствие в них настоящих конгломератов. Чрезвычайно редкие случаи нахождения здесь подобных пород, в частности отмеченные недавно А. А. Яркиным [6], можно рассматривать как исключения, подтверждающие общее правило. Точно так же в составе угленосной толщи донецкого карбона не принимают сколько-нибудь заметного уча-

виметрических данных, сделанная проф. П. К. Нечипоренко [3], позволяет констатировать наличие значительных поднятий кристаллического фундамента в ядрах крупных антиклинальных структур Донецкого бассейна и не менее значительных погружений этого фундамента в мульдах крупных синклиналей, иными словами — повторение в более сглаженной форме кристаллическим основанием тех изгибов палеозойской толщи, которые были вызваны процессами складкообразования. При формировании пликативных структур бассейна вся толща верхнего палеозоя очевидно дислоцировалась строго согласно от наиболее глубоких частей её до самых поверхностных, ибо в противном случае на месте антиклиналей должны были бы развиваться складки с ясно выраженными угловыми несогласиями между свитами в сводах, чего мы в Донбассе в действитель-



Фиг. 1. Схема определения первоначальной высоты складчатого кряжа (H) по величинам максимального прогиба геосинклинали (M) и максимальной элевации кристаллического ядра (h).

1 — кристаллический фундамент; 2 — осадки, выполняющие геосинклинали; 3 — орографически выраженные части кряжа, выступающие над условным нижним денудационным уровнем (ab).

ствия красноцветные породы, образовавшиеся в субаеральных условиях и могущие служить указанием на осушение дна водоёма и более или менее длительную денудацию. Всё это, наряду с отсутствием в угленосной толще Донбасса интерформационных угловых несогласий, заставляет нас считать вполне правильными выводы акад. А. П. Карпинского, акад. Ф. Н. Чернышева, акад. А. А. Архангельского, зкад. П. И. Степанова и др. исследователей об относительной кратковременности герцинских кряжеобразовательных процессов в Донецком бассейне, происходивших здесь во второй половине антраколита, начиная от стефанской эпохи и кончая нижепермской.

Принимая это положение за исходное и не учитывая постгерцинских тектонических движений, несомненно имевших место в Донбассе, мы можем установить приблизительную гипсометрическую высоту Донецкого кряжа в результате формирования его структурного рельефа, безотносительно к размерам эпигерогенического поднятия. Интерпретация данных сейсмических исследований, выполненная акад. П. И. Степановым [2] и гра-

ности не наблюдаем. Следовательно, герцинский тектогенез должен был протекать таким образом, как показано на фиг. 1, и сопровождаться воздыманием гребней антиклиналей над нижним денудационным уровнем, за каковой мы условно примем горизонтальную плоскость, проходящую через наивысшие точки мульд. Если, по предыдущему, перед герцинской складчатостью кристаллическое ложе Донецкого бассейна было опущено на глубину до 10 км, а после складчатости оказалось приподнятым в ядрах антиклиналей на известную величину, то такую же, если не на большую, величину очевидно должны были подняться над денудационным уровнем и своды антиклиналей. Из этого следует, что известный тезис о создании высокогорного (альпийского) рельефа исключительно эпигерогеническими поднятиями и последующей эрозийной препарировкой, по отношению к Донецкому бассейну, с его строгой параллельностью плоскостей наклонения и отсутствием угловых несогласий в толще верхнего палеозоя, не может быть применим.

Основываясь на вышесказанном, мы дол-

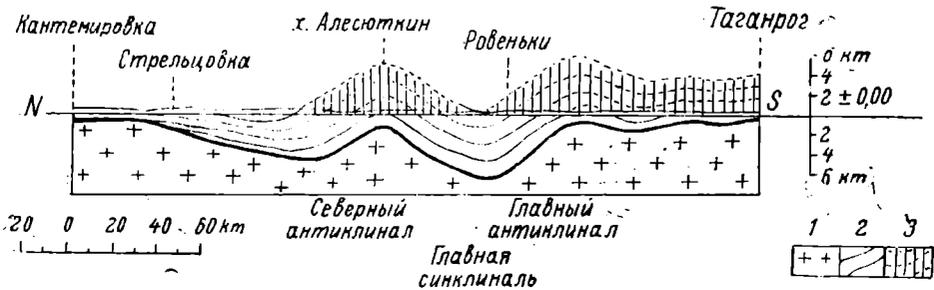
жны заключить, что формирование первоначального рельефа Донецкого края в конце палеозойской эры обязано не столько эпигерогеническим движениям, сколько пликративному тектогенезу, который в данном случае являлся одновременно и орогенезом в морфологическом значении этого термина.

Амплитуда колебания этого первичного структурного рельефа, естественно, определялась разницей отметок между наивысшими точками гребневых частей антиклиналей и наинизшими точками шарниров мульд. Естественно также ожидать, что наибольшие поднятия рельефа Донецкого края отвечали участкам максимальных поднятий кристаллического фундамента, так как в этих местах многокилометровая толща донецкого палео-

шеležащих нижнепермских отложений¹ составляет 5137 м, считая над условным эрозионным базисом, за каковой принят уровень подошвы вышеуказанной свиты в плоскости шарнира Должанско-Садкинской мульды.

Аналогичное построение для соседнего профиля по линии III—III даёт близкую цифру — 5275 м. Таким образом, по этим построениям средняя первоначальная высота Донецкого края, отвечающая высоте Главного антиклинала в Енакиевском районе, может быть определена, с округлением, в 5200 м.

Эта величина может быть прокорректирована по разности альтитуд подземного рельефа докембрия в местах его наибольших эле-



Фиг. 2. Гравиметрический разрез Донбасса, поясняющий первоначальный структурный рельеф Донецкого края.

1 — кристаллический фундамент; 2 — толща палеозоя, сохранившаяся от размыва; 3 — уничтоженные размывом части Донецких гор.

эрозия должна была приподняться над базисом эрозии на такую же, примерно, величину, как и кристаллические породы над их первоначальной поверхностью. На фиг. 2 заштрихованные участки чертежа обозначают величину тектонического воздымания Донецкого края над условным эрозионным базисом, без учёта размеров эпигерогенического поднятия, которое могло привести только к общему возрастанию абсолютных отметок рельефа для всей области в целом.

Принимая структурное происхождение первичного рельефа Донецкого края, мы можем путём простого построения приблизительно оценить его относительную высоту по разности условных альтитуд гребневой части воздушного седла Главного антиклинала в области наибольшего воздымания его шарнира, и альтитуд наиболее пониженных участков в мульдах соседних синклиналей. Для упомянутого построения нами были использованы точные геологические профили по линиям II—II и III—III, составленные для Главного антиклинала в районе Енакиево (планшет 21 ряда VI детальной геологической карты Донбасса) В. И. Соколовым и Л. И. Лутугиным [4]. Высота воздушного седла Главного антиклинала вблизи Веровского рудника (разрез по линии II—II), без учёта мощности араукаритовой свиты и вы-

ваций и депрессий. По данным сейсмометрии, отражённым на разрезе акад. П. И. Степанова [2], разность между отметками этого рельефа в области его максимального воздымания на шарнире Главного антиклинала южнее Ровеньков и в области наибольшего погружения на шарнире Главной синклинали составляет приблизительно 4000 м. Более значительная амплитуда подземного рельефа кристаллических пород — 5000 м — получается из сопоставления сейсмических глубин поверхности докембрия южнее Ровеньков и в Главной синклинали, между хут. Таловым и хут. В. Суходол. Указанная цифра (5000 м), очевидно, соответствует максимальному превышению гребня Донецкого края над наиболее пониженными участками структурного герцинского рельефа. Она хорошо увязывается с интерпретацией результатов гравиметрических исследований по тому же профилю [3], на основании которых глубина залегания докембрийского фундамента южнее Ровеньков составляет около 1 км, а на шарнире Главной синклиналич немного более 6 км (фиг. 2).

¹ Следует полагать, что во время отложения араукаритовой свиты Донецкий край был уже оформлен орографически.

Таким образом, Донецкий бассейн в начале пермского периода видимо представлял довольно значительный горный кряж, уходящий своими вершинами за снеговую линию¹ и едва ли уступавший по высоте Главному Кавказскому хребту. Мы можем представить себе поэтому ландшафт Донбасса в пермский период, как высокогорный (альпийский) в центральной части бассейна и лагуно-пустынный в северо-западной (мощное накопление красноцветных пород и галогенных осадков в пермской толще). Разительный контраст между убежденными вечным снегом сверкающими вершинами Донецких гор и бесплодной солончаковой пустыней с мелкими засоленными водоемами — на их северо-западной окраине, по нашему мнению, нисколько не удивительнее снежной шапки Килиманджаро, одиноко возвышающейся среди выжженной солнцем саванны, покрытой мощными толщами яркочерных латеритов.

В связи с этими замечаниями позволительно поставить на разрешение вопрос: нет ли среди грубообломочных накоплений араукариевой свиты и проблематичной песчано-конгломератовой толщи Донбасса, может быть отложенных быстро-текущими глетчерными потоками, следов древнего оледенения Донецких гор, которые представляли собою палеозойские Альпы, высившиеся на южной окраине великой Русской равнины.

Литература

- [1] В. И. Соколов и Л. И. Лутугин. Детальная геологическая карта Донецкого бассейна. Лист 21 ряда VI, 1910. — [2] П. И. Степанов. Большой Донбасс. ОНТИ, 1932. — [3] П. И. Нечипоренко. К вопросу о структуре кристаллич. ложа Донбасса по данным геофизики. Мат. по геол. Большого Донбасса, т. I, Киев, 1936. — [4] А. П. Карпинский. Замечания о характере дислокаций в южной половине Европейской России. Горн. ж., 1883. — [5] П. И. Степанов, А. П. Ротай, Б. К. Лихарев и А. А. Малявкин. Геологическое описание Донецкого каменноуг. бассейна. Путевод. экскурсий XVII сессии. Междунар. геол. конгресса. Л., 1937. — [6] А. А. Якжин. Конгломераты из среднего отдела каменноуг. системы Нагольного кряжа. Сов. геол., 1940. — [7] М. Д. Залесский. Очерк по вопросу образования угля. Изд. Геол. ком. Пгр., 1914.

Н. Н. Карлов.

ГЕОФИЗИКА

ОБ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНОЙ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ СОЛНЦА

С 1941 по 1945 г. в США, в Вашингтоне, непрерывно работал прибор, регистрирующий интенсивность биологически активной ультрафиолетовой радиации солнца и неба на горизонтальную поверхность.

Прибор был сконструирован Coblenz W. W., в сотрудничестве с Cashmon R. I. В основу был положен новый тип кадмиевого фотоэлемента с электрическим интегратором. Измерения производились с помощью автоматического счётчика импульсов и самописца. Постоянство чувствительности установки контролировалось систематическими сравнениями работающего прибора с лабораторным штандартом ультрафиолетовой радиации.

Прибор реагирует на радиацию длин волн короче 313 мμ. Изучение этой радиации важно в том отношении, что под её действием образуется эритема кожи, предупреждается и излечивается рахит, образуется витамин D.

Детальный анализ записей, произведённый Кобленцем, позволяет ему утверждать, что интенсивность биологически активной ультрафиолетовой радиации солнца и неба обусловлена не только присутствием в атмосфере озона O₃, но и существующим в стратосфере слоем N₂O.

Ультрафиолетовая радиация измерялась в «милливатт-минутах» или «часах». В наиболее ясные дни в середине лета изучаемая ультрафиолетовая радиация, падающая на горизонтальную поверхность от солнца и неба в полдень, имеет порядок около 180 микроватт на квадратный сантиметр, к середине зимы эта цифра снижается до 30.

Изучение месячных сумм биологически активной радиации за годы 1941—1944 показало большие колебания этих сумм для апреля, июня и августа.

Также ясно отмечаются большие суммы прихода для осени по сравнению с суммами для весенних месяцев, соответствующим одним и тем же высотам солнца, что объясняется изменением количества озона в стратосфере в годовом ходе.

Вопрос об изучении биологически активной радиации солнца и неба очень важен для практики гелиотерапии, и потому очередная статья Кобленца, крупного специалиста по ультрафиолетовой радиации, напечатанная в № 4 за 1945 г. в The Bulletin of the American Meteorol. Society — Bioclimatic Measurements of UV. — Solar and Sky Radiation in Washington, D. C. 1941—1944, представляет большой интерес.

Здесь надо указать на то, что до сих пор большим минусом в изучении ультрафиолетовой радиации является то, что она

¹ Здесь уместно упомянуть о наличии годичных колец в древесине *Dadoxylon* из араукариевой свиты при отсутствии их в древесине тех же деревьев, находящейся в более глубоких слоях верхнего карбона Донбасса, что отмечено М. Д. Залесским [7].

изучается в относительных единицах, что делает очень трудным, а часто и невозможным сравнение результатов наблюдений, произведённых в разных местах.

Н. Н. Калитин.

БИОХИМИЯ

ФЕРМЕНТНЫЕ РАСПАДЫ И СИНТЕЗЫ

В 1886 г. проф. А. Я. Данилевский, наблюдая действие пепсина на концентрированный раствор пептона, заметил любопытное явление: под влиянием пепсина раствор пептона превращался в студень, который не выливался при перевёртывании пробирки, в которой происходила реакция. Можно было пройти мимо этого явления, приписать его случаю, но А. Я. Данилевский с глубокой проникательностью подошёл к нему иначе: он понял его как обнаружение способности ферментов катализировать не только реакции распада и разрушения, но и реакции синтетические, конструктивные. В своей речи об органопластических силах организма он определённо выразился, что «ферменты суть единственные инициаторы жизненных процессов». Несмотря на то, что за этой работой Данилевского последовали труды Окунева, Завьялова, Лаврова, Салазкина, время было ещё неблагоприятное: идеи Данилевского остались неизвестными даже такому биологу, борцу за материалистическое мировоззрение, каким был К. А. Тимирязев. Тем более их не заметили на Западе. Поэтому совершенно неожиданным оказалось опубликованное в 1898 г. исследование А. К. Хилла о ферментном синтезе мальтозы, в котором этот синтез был сведён к проявлению нормальной химической обратной реакции, теория которой была в том же году разработана Вант-Гоффом. В своей знаменитой актовой речи «Столетние итоги физиологии растений» К. А. Тимирязев подчеркнул громадное теоретическое значение открытия Хилла, показав, что оно является победой над витализмом, сторонники которого всегда торжественно заявляли, что ферменты могут только разрушать, созидает же одна жизнь. Под открытием Хилла был физико-химический базис, что и отличало его от работ Данилевского и его учеников, где эмпирически устанавливался факт синтеза при участии ферментов, но не давалось ему объяснения.

После того как Хилл показал, что в концентрированном растворе мальтозы распад её под влиянием мальтазы не идёт до конца, а останавливается в некоторой определённой точке и после того как той же самой точки равновесия он достиг, действуя мальтазой на раствор глюкозы соответствующей концентрации, доказательства обратимости самых разнообразных ферментных реакций посыпались как из рога изобилия. Синтетические реакции стали открываться везде и всюду. Само собой разумеется,

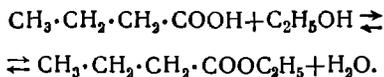
что из всей массы синтезов этого периода до нас дожило сравнительно немного. Почетительна история с ферментным синтезом тростникового сахара. Фермент, расщепляющий тростниковый сахар-инвертин, очень широко распространён и прекрасно изучен. Тростниковый сахар также имеет громадное распространение в растениях. Было очень заманчиво показать, что он синтезируется вследствие обратимого действия инвертина. И действительно в период времени 1905—1909 гг. появляется целая серия работ, стремившихся доказать такую обратимость действия инвертина. Француз Фиссер, немец Коль, итальянец Пантанелли независимо друг от друга опубликовали исследования, в которых были изучены синтезы тростникового сахара в разбавленных растворах, притом с указанием огромных выходов. Характерным, однако, для всех этих исследований было то, что продукт реакции ни разу не был выделен и идентифицирован: о синтезе судили по изменению удельного вращения и по изменению восстанавливающей способности.

В то же время химикам было хорошо известно, что химическими методами тростниковый сахар синтезировать не удаётся и что при кислотном гидролизе даже в очень концентрированных растворах он распадается полностью. Это уже заставляло более чем скептически относиться к возможности обнаружить синтез тростникового сахара и в условиях обратной реакции инвертина, не впадая заранее в противоречие со вторым законом термодинамики. В 1914 г. автором этих строк было показано, что действительно, в порядке обратной реакции инвертина, тростниковый сахар получить нельзя. Это положение остаётся неопровергнутым и до настоящего времени.

Такая же судьба постигла и ряд других «синтезов». В настоящее время твёрдо установлен ферментный синтез в порядке обратной реакции только для сравнительно немногих веществ. Прекрасно разработаны синтезы при помощи эстеразы и липазы. Получены сложные эфиры масляной кислоты и различных других кислот (Кэстль и Левенгардт, Поттевен, Яландер). Блестящие исследования были проведены школой Буркло с синтезом глюкозидов в неводных растворах. Из галактозы и тростникового сахара при действии эмульсина в ацетоновой среде синтезирована раффиноза (Благовещенский), из глицерина и глюкозы при действии эмульсина в глицериновой среде синтезирован глицерин-глюкозид (Бэйлис). Осуществлены многочисленные синтезы белковых веществ (пластичнов) при действии пепсина на продукты первичного распада белков (школа Данилевского, Генрикес и Гьяльдбек, Устенейс и Борсук, Благовещенский и Еремеев), а также синтезы пептидов (Бергман).

При всех этих работах выяснилось одно обстоятельство: для обнаружения синтетической реакции необходимо строжайшим образом учитывать все компоненты реакции и никогда не забывать воду, которая освобождается при синтетической реакции. Так, например, при

синтезе этил-бутирата из этилового спирта и масляной кислоты реакция идёт по уравнению:



Равновесие наступает тогда, когда скорости противоположных реакций уравниваются, точка же равновесия зависит от концентрации компонентов реакции, как этого требует закон действующих масс. Константа равновесия представляет отношение констант скоростей прямой и обратной реакции, и не трудно видеть, что образующаяся при синтезе вода имеет для константы равновесия не меньшее значение, чем остальные три компонента реакции. В самом деле скорость прямой реакции

$$v_1 = \frac{dx}{dt} = k_1 [\text{кислота}] \cdot [\text{спирт}];$$

скорость обратной реакции:

$$v_2 = \frac{dx}{dt} = k_2 [\text{эфир}] \cdot [\text{вода}].$$

Квадратные скобки, как обычно, выражают концентрацию соответствующего вещества. В точке равновесия $k_1 [\text{кислота}] \cdot [\text{спирт}] = k_2 [\text{эфир}] \cdot [\text{вода}]$. Отсюда константа равновесия

$$K = \frac{k_2}{k_1} = \frac{[\text{кислота}] \cdot [\text{спирт}]}{[\text{эфир}] \cdot [\text{вода}]}$$

Ясно, что чем выше концентрация воды, тем больше равновесие будет сдвигаться в сторону полного гидролиза и тем труднее констатировать синтез. Между тем обычно вода присутствует в громадной концентрации в качестве растворителя. Вот почему все достоверные ферментные синтезы проведены или в неводной среде (синтезы жиров в глицерине, глюкозидов в соответствующих спиртах, раффинозы в ацетоне), или при очень высоких концентрациях веществ (синтез мальтозы) или, наконец, при условии удаления синтезированного продукта из сферы реакции в нерастворимом состоянии (синтез пластейнов).

Все только что приведённые условия достоверных синтезов при участии ферментов находятся в достаточно непримиримом противоречии с тем, что имеет место в природе. В самом деле, неводных растворов в организмах нет: в каждой клетке, как правило, присутствует не менее 80—90% воды, т. е. концентрация вещества никак не может превысить 20% в сумме, а для каждого отдельного вещества она, конечно, еще ниже. Затем образующиеся продукты только в редких случаях (жир, лецитин, крахмал) нерастворимы, обычно же немедленно по образованию переходят в раствор. Конечно, можно представить, что в клетке имеются места с большей концентрацией вещества, например у тех или иных ферментных образований (пластиды, хондриозомы), которые могут адсорбировать на себе ферменты и исходные для синтеза продукта. Однако в этом случае приходится делать ряд дополнительных предположений об обязательном и немедленном оттоке синтезированных продуктов от этих фер-

ментных элементов, иначе они образуют около последних зону, через которую будет затруднено поступление новых компонентов синтетической реакции вследствие того, что поверхность фермента будет закрыта молекулами синтезированного вещества: неподвижно закреплённый в адсорбированном состоянии на хондриозоме фермент не позволяет понять тех энергичных синтезов, которые разыгрываются в клетке.

Наконец, есть еще одно важное обстоятельство, которое не позволяет считать, что единственными синтетическими процессами в клетке являются обратимые ферментные реакции.

Этим обстоятельством являются энергетические соображения. В самом деле, синтезы, идущие в организме, эндотермичны, они протекают с поглощением энергии. Обычно молчаливо принимается, что эта энергия невелика, что она покрывается за счёт другой ветви обратимой реакции, ветви, которая экзотермична. Однако такие рассуждения вряд ли допустимы и сразу рушатся, когда встает вопрос об условиях синтетических процессов там, где эти процессы преобладают над процессами разрушения, например при явлениях энергичного роста.

Основываясь на калориметрических определениях теплот сгорания, можно вычислить теплоту образования различных соединений. Например теплота горения грамм-молекулы тростникового сахара 1352.7 ккал, глюкозы 673.7 ккал, фруктозы 675.9 ккал. Теплота образования 1 г/мол. воды равна 1.4 ккал. Отсюда нетрудно вычислить, что теплота образования тростникового сахара из глюкозы и фруктозы будет равна $(1352.7 + 1.4) - (673.7 + 675.9) = 1354.1 - 1349.6 = 4.5$ ккал. Подобным же образом можно вычислить теплоты образования и для других соединений, как это видно из приводимой таблицы:

Тростниковый сахар	4.5 ккал.
Мальтоза	4.7 "
Салицин	5.3 "
α- и β- Метил-глюкозиды	3.8 "
Гиппуровая кислота	7.9 "
Глицил-глицин	5.7 "
Лейцил-глицил-глицин	12.2 "

При равновесии эти количества поглощаемой при синтезе энергии уравниваются равными количествами энергии, выделенной при гидролитическом расщеплении. Там же, где преобладают синтетические процессы (рост, новообразования), энергия для них должна доставляться иным путём. В простейшем случае это будет непосредственная тепловая энергия: птичьи яйца для своего развития должны нагреваться до определённой температуры телом ли насекомых или в инкубаторе. В других — она доставляется окислительными процессами, которые обычно идут тем энергичнее, чем сильнее процесс синтеза.

В нашей лаборатории была проведена в предвоенные годы серия работ, посвящённая ферментным синтезам.

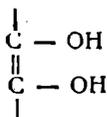
Прежде всего в работах Еремеева (1934) и Мензорова (1939—1940) была окончательно установлена синтетическая природа пластейна. Была изучена кинетика его образования, опре-

делён аминокислотный состав и установлено, что пластеин из различных протеолитических ферментов расщепляется только настоящими протеиназами. Таким образом все попытки представить образование пластеинов как явление дальнейшего расщепления пептонов с образованием (вторичным) различных соединений типа ангидридов и дикетопиперазинов мы считаем совершенно несостоятельными.

Наибольшее внимание затем было направлено на связь синтетических процессов с окислительными. Отправной работой в этом направлении было исследование Благовещенским и Николоевым (1934) синтеза гиппуровой кислоты при действии гистозима из мицелия *Aspergillus oryzae*.

Было показано (Абелю и Рибо, 1900), что при непосредственном действии гистозима на смесь бензойной кислоты и гликоколла синтетическая реакция не идёт. Когда же французские авторы взяли вместо бензойной кислоты бензиловый спирт, то получили ясный, хотя и небольшой синтез. Мы дополнили их работу, введя в систему пероксидазу, перекись водорода и гваякол. В результате был получен энергичный синтез гиппуровой кислоты. Полученный нами факт мы истолковали таким образом, что при окислении гваякола перекисью водорода и пероксидазой одновременно окислялся в бензойную кислоту и бензиловый спирт и образовывавшаяся *in situ* пascendi бензойная кислота вступала в реакцию с гликоколом. Состояние *in situ* pascendi, несомненно, энергетически сильно отличается от обычного стабильного, и это делает понятной реакцию синтеза.

Опыты Благовещенского (проведённые совместно с М. П. Юргенсон во Всесоюзном Институте хлебопекарной промышленности) показали, что при подобном же процессе передачи через окислительную систему необходимой для синтеза энергии идёт и синтез клейковины из продуктов её первичного распада в пшеничном зерне, вследствие поражения последнего клопом-черепашкой или вследствие прорастания. Применение перекиси водорода с пероксидазой способствовало в присутствии протеолитического фермента энергичному синтезу клейковины. Здесь приходится, конечно, говорить не о состоянии *in situ* pascendi, а о более общем и глубоком явлении активирования реагирующих молекул путём передачи им энергии, выделяющейся при окислении. Как происходит эта передача, сказать трудно, но самый факт активирования молекул не представляет чего-либо исключительного. Такие активированные, богатые энергией, исключительно способные к реакциям формы известны в ряде соединений, например активные формы сахаров, по исследованиям Степанова, Кузина, Степаненко, отличаются от неактивных тем, что они энוליзованы, что в них образуется конфигурация



легко вступающая в разнообразные реакции. При активировании белковых молекул также могут иметь место подобные же явления эн-

лизации, могут образоваться ненасыщенные связи и соединения перекисного типа, мало стойкие и легко отдающие свою энергию в процессах синтеза.

Повторение в нашей лаборатории работ Ито и Накамура с изменением направления действия липазы при её окислении и восстановлении (Страчицкий и Меерзон) показало, что фермент может быть аккумулятором энергии для синтеза: если его окислить предварительно, то он теряет способность гидролизовать жиры, но приобретает другую — их синтезировать. Совершенно такое же явление было установлено моей сотрудницей по ВНИИХ М. П. Юргенсон и мною для протеолитического фермента пшеницы. Окисленная протеиназа совершенно не вызывала гидролиза, но довольно энергичный синтез. Это говорит уже очень отчётливо за то, что окисленный фермент действительно является передатчиком энергии для синтетической реакции. Влияние окислителей на протеолитические ферменты изучаюсь в нашей лаборатории Корманом (1934) и Сорокиной (1937), и мы пришли к окончательному выводу, что гидролитически-активными протеиназы бывают только в восстановленном состоянии. При этом удалось показать, что инaktivирование окислением может носить различный характер и одни окислители инактивируют фермент в направлении гидролиза обратно, другие (иод) вызывают частичное разрушение и активность может быть возвращена только в определенной доле. Наконец, третьи (хинон) вызывают необратимое инактивирование. Конечно, не всякое окисление фермента сможет сообщить ему достаточное количество энергии для синтетической реакции и, вообще, в некоторых случаях, например при окислении хиноном, фермент перестает быть таковым и неспособен ни к гидролитическим, ни к синтетическим реакциям.

В своей работе по изучению ферментных синтезов мы вполне сознательно вступили на путь исследования с выделенными, по возможности, предельно очищенными препаратами ферментов. Получивший в последнее время (Курсанов, Рубин, Сисакин) широкое распространение среди растительных биохимиков метод исследования синтезирующего действия ферментов непосредственно в живом организме, путём инфильтрации в межклетники растений различных растворов с последующим изучением химического состава растения, мы не считали и не считаем возможным использовать. Дело в том, что, инфильтрируя в ткани растения, например, раствор инвертированного сахара и стущая его затем в межклетниках при высушивании инфильтрированного листа до первоначального состояния, мы, конечно, благодаря лёгкому прониканию моноз в плазму, вызовем накопление их внутри клетки. Нет никакого сомнения, что в цепи реакций, которые при этом разыгрываются в клетке, может образоваться и действительно образуется тростниковый сахар, конечно, в том случае, если клетка способна образовывать его и в обычных условиях. Однако действительно ли при этом тростниковый сахар образуется путём простой обратной реакции, этими опытами не доказывалось, да и не может быть доказано, так как в клетке действует одновременно не один фер-

мент, а целая их серия. Для пояснения приведу два наших опыта по изучению синтеза белков методом инфльтрации. В одном из них (Прозоровская, 1935) в листья вводились азотнокислый аммоний и глюкоза. Наблюдался синтез белка, хотя и небольшой. При добавке исчезающе малых, неучитываемых анализом количеств гуминовой кислоты синтез белка резко увеличивался. В другом опыте (Ермошенко, 1940), в лист вводились азотнокислый аммоний и $KVgO_3$ и обнаруживался резкий синтез белка. Можем ли мы толковать первый опыт как показатель прямого синтеза белка из аммиака и глюкозы? Можем ли мы во втором случае вообще говорить о каких-либо путях непосредственного синтеза белка? Конечно, ни то, ни другое: белок и в первом и во втором опыте образовался в результате сложной цепи реакций. Глюкоза в этой цепи играла роль энергетического материала, гуминовая кислота несомненно была раздражителем плазмы, а $KVgO_3$ изменял окислительный потенциал внутри клетки, парализуя гидролиз белка и направляя протеолитические ферменты на путь синтеза. Говорить о синтезирующем действии нивертина на основании опытов вакуумной инфльтрации, как это делает Курсанов, значит делать логическую ошибку, подменяя частью целое. Другое дело говорить на основании этих опытов об относительной высоте синтетических процессов в тканях. Это — вполне законно и может дать важные заключения биологического порядка. Изучить же „гидролитическую и синтетическую направленность ферментов“ можно только с максимально очищенными, свободными от примесей других ферментов препаратами в строго контролируемых условиях эксперимента.

Проф. А. В. Влаговецкий.

БИОЛОГИЯ

ПРОБЛЕМА СТАРОСТИ

Так можно перевести название объёмистой американской монографии (936 страниц) „Problems of Ageing“ под редакцией Cowdry, вышедшей вторым изданием в 1942 г. в Балтиморе. Эта книга содержит 34 главы, каждая из которых посвящена одному из вопросов возрастной проблемы с различных точек зрения биологии и медицины. Отдельные главы написаны различными американскими учёными, среди которых встречаются такие известные фамилии, как Дженнингс (Jennings), Кэннон (W. Cannon), Кодри (Cowdry) и др. Первые главы посвящены вопросам возраста у растений, проспейших, беспозвоночных и позвоночных животных. С 5-й главы до конца книги объектом внимания авторов является человек. Две главы (5-я и 6-я) посвящены общим вопросам долголетия у человека, а затем следует серия глав, рассматривающих влияние возраста на различные системы органов: сердечно-сосудистую систему и кровь, лимфатическую ткань, дыхательную систему, пищеварительную и т. д. Далее следуют опять вопросы более общего порядка, так, например, глава 24-я освещает влияние

возраста на индивидуальные клетки; 25-я — чувствительность и резистентность тканей под влиянием возраста, 26-я содержит химические вопросы старения и т. д. Главы 28, 29 и 30-я трактуют психологические проблемы старости, 31-я и 32-я посвящены клиническим вопросам. Предпоследняя глава говорит о социальном значении проблемы возраста, а последняя состоит из цитат разных авторов от античных до современных, где высказываются их взгляды на старость. Невозможно пытаться в краткой рецензии хотя бы бегло отразить содержание всех перечисленных глав этой книги: каждая из них носит характер небольшой монографии с литературным указателем. Мы ограничимся пока лишь изложением некоторых данных по общим вопросам долголетия человека, почерпнутых из 6-й главы (Longevity in retrospect and in prospect), составленной Louis J. Dublin из Нью-Йорка.

Отмечая, что известны случаи удивительного долголетия человека, когда достигался возраст значительно выше 100 лет, автор делает заключение, что возраст около 100 и должен быть естественным пределом человеческой жизни. Однако рассмотрение данных по смертности как в прошлом разной давности, так и в наше время показывает, что средняя продолжительность человеческой жизни значительно меньше ста лет. Так, на основании изучения надписей на могильных камнях древнего Рима установлено, что в то время средняя продолжительность жизни человека была 20—30 лет. Такая цифра установлена и для Индии наших дней. Более поздние достоверные данные по Европе относятся к концу XVII в. Это данные астронома Галлея касательно населения г. Бреслау. Там средняя длительность жизни установлена около 33 лет. Близкая цифра получена для населения Швеции XVIII в.: около 34 лет. В течение XIX и затем XX в. в Швеции наблюдается увеличение средней продолжительности жизни: в 1816—1840 г. — 41.5 года, в 1911—1920 — 57 лет, наконец, в 1931—1935 г. — 64.3 года. В других Скандинавских странах, Голландии и Англии установлено нечто подобное. В США в конце XVIII в. средняя продолжительность жизни была около 35 лет, т. е. цифра, близкая к шведской того же времени. В 1850 г. прогресс был незначительный — цифра возросла только до 40 лет. Но в XX в. она быстро увеличивается в связи с успехами общественного здравоохранения: в 1900 г. средняя продолжительность жизни в Соединенных Штатах около 50 лет, в 1920 — около 55 лет, в 1930 г. — около 60, а теперь — около 64 лет.

Более подробный анализ этого явления показывает, что оно связано с уменьшением смертности младших возрастов населения. Вот некоторые извлечения из таблиц автора, поясняющие это (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Белые мужчины. Число смертей на 1000 по возрастам

Возраст	0	10	20	30	40	50	60	70	80 л.
В 1901 году	133.4	2.7	5.9	7.9	10.6	15.3	23.5	58.9	133.5
В 1910 „	123.2	2.3	4.8	6.6	10.2	15.5	30.	62.1	133.7
В 1929 „	44.5	0.9	1.7	2.4	5.2	12.8	28.	39.5	130.0

Мы видим, что после 40 лет смертность мало уменьшается по сравнению с молодыми возрастами. Очевидно, что увеличение средней продолжительности жизни прежде всего сопряжено с борьбой с детской смертностью, некоторыми заразными болезнями и т. д.

Интересны данные о причинах смерти в разном возрасте. Вот данные за 1938 г. по США в процентах по разным возрастам для белых мужчин (табл. 2). Такие же имеются и для белых женщин, но мы их здесь не приводим.

довательно среди „пожилой“ части населения они будут преобладать.

В заключение автор отмечает прямую зависимость долголетия от социально-экономических причин. Интересно указание на географические причины: жители степей долголетнее жителей атлантического побережья.

И. И. Канаев.

ТАБЛИЦА 2

Причины смерти	Возрастные группы.							
	0-19	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99
Сердечно-сосуд. почечн. болезни	2.6	14.0	32.3	44.1	54.4	61.8	66.4	63.1
Рак	0.8	4.3	9.2	13.0	14.4	13.1	8.6	4.9
Несч. случаи	12.3	26.7	12.4	8.1	5.0	3.8	4.3	5.7
Инфлуэнца и пневмония	14.5	7.4	7.0	6.0	5.1	5.3	6.6	8.6
Туберкулез	1.9	13.5	9.8	5.6	2.9	1.2	0.4	0.3
Диабет	0.3	0.7	1.2	1.9	2.5	2.4	1.3	0.6
Все другие причины	67.6	33.4	28.1	21.3	13.7	12.4	12.4	16.8

Интересно отметить увеличение смертности с возрастом от болезней сердечно-сосудистой системы и уменьшение смертности от несчастных случаев. От рака смертность максимальная у мужчин от 60 до 70 л., а у женщин от 50 до 60 лет и процент в этом возрасте достигает 24.9

Анализ данных по долголетию приводит автора к рассуждениям о перспективах динамики смертности в будущем. Он приходит к выводу, что достижение среднего возраста в 70 лет дело недалёкого будущего. В связи с увеличением среднего возраста в будущем отношение возрастных групп — структура популяции — должна меняться в сторону преобладания зрелых возрастов над детьми и молодёжью. Автор даёт диаграмму, поясняющую эти отношения от 1850 до 1980 г.

Приведём некоторые данные из этой диаграммы в процентах населения (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Годы	Возрастные группы в годах				
	До 5 л.	5—19	20—44	45—64	65 и в.
1850	15.1%	37.4	35.1	9.8	2.6
1900	12.1	32.3	37.8	13.7	4.1
1930	9.3	29.5	38.3	17.5	5.4
1940	8.0	26.5	39.0	19.7	6.8
1980	6.4	19.6	33.7	25.9	14.4

Мы видим закономерное увеличение относительного числа людей в возрасте 45 л. и выше и уменьшение числа детей и молодёжи до 20-летнего возраста. Автор предается любопытным размышлениям по поводу нарастающего „постарения“ средней массы населения и останавливается перед вопросом, как отразится на обществе относительное увеличение числа стареющих и старых женщин, т. к. ведь женщины в общем долговечнее мужчин и слс-

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ И ДРОБЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЯЙЦА IN VITRO

В американском журнале „Science“ от 4 августа 1944 г. опубликовано краткое сообщение Rock и Menkin о результатах их 6-летней работы над культурой человеческих яиц in vitro. Авторы наблюдали около 800 фолликулярных яиц, извлечённых из яичников оперированных женщин, причём часть этих яиц оплодотворялось in vitro. Из этого большого материала только 4 яйца начали развитие: 2 достигло стадии 2 бластомеров и 2 достигло стадии 3 бластомеров (один большой и 2 малых). Первое из яиц, достигшее стадии 2 бластомеров, было получено из яичника 38-летней женщины, оперированной на 10-й день менструального цикла. Это яйцо было окружено зернистыми клетками. Оно было помещено в серум той же женщины на 27 часов, а затем на 1 час при комнатной температуре в суспензию спермиев в локвовой жидкости и всё время наблюдалось под микроскопом. Спермии были всё время активны и проникли сквозь слой окружающих яйцо клеток до его поверхности. Через час яйцо было перенесено в серум послеменструальной пациентки. Яйцо, попав в эту жидкость, вышло из оболочки окружающих его клеток. Через 40.5 часов оно оказалось разделившимся на 2 бластомера, каждый 86 микронов диаметром; окружающее яйцо зона пеллуцида имела ширину 14 микронов. На этой стадии яйцо было зарисовано и фиксировано, но при промывке утеряно. Второе яйцо, достигшее стадии 2 бластомеров, было получено от женщины 31 года, оперированной на 11-й день цикла, из яичника которой было извлечено ещё несколько яиц, но развилось лишь одно описываемое. Яйца содержались в серуме 22.5 часа, на 2 часа помещались в суспензию спермиев, а затем на 45 часов в свежий серум. После этого и была обнаружена стадия 2 бластомеров, в общем очень похожая на первый, утерянный объект.

Оба blastomera были приблизительно одинакового размера с зернистой протоплазмой, ометые зоной пеллуциды, вдоль края которой было много спермиев. Всё яйцо вместе с зоной имело размеры: 153 на 155 μ , клеточная часть имела 100 микронов на 113 μ . Blastomeres имели размеры: 88 на 58 и 105 на 58 μ . Яйцо было зафиксировано по методу Пинкуса, проведено через целлоидин-парафин, нарезано толщиной в 8 μ срез и окрашено гематоксилин-эозоном. Всего получилось 8 срезов, так как толщина объекта после фиксации была около 64 μ . Протоплазма была однообразно зернистая, лишь у полюсов вакуолизованная. В центре каждой клетки находилось круглое ядро с хроматином. В теле одного из blastomeres обнаружен спермий.

Стадия 3 blastomeres установлена у 2 яиц 38-летней женщины, оперированной на 12 день цикла. Эти яйца содержались в серуме 27 час., соединились со спермиями на 1 час 10 минут и снова содержались в серуме 40 часов. После этого более нормальный экземпляр состоял из 3 клеток; фотография, снятая через 2 часа, обнаружила признаки дегенерации: сморщивание и вакуолизацию. Всё яйцо с зоной имело размеры 170 на 130 μ . Большой blastomer: 97 на 73 μ , два меньшие: 62 на 62 и 50 на 63 микрона. Яйцо было зафиксировано и разрезано на 10 срезов по 8 μ .

Авторы, сравнивая свои данные с данными Lewis и Hartman (1933 г.) по развитию яйца обезьяны *in vitro*, находят несомненное совпадение в сроках наступления первых стадий дробления у человека и обезьяны.

Более подробное описание материала, рисунки и фото авторы обещают дать в другой работе.

И. И. Канаев.

ИНДУКЦИЯ У КУР „ПСИХОЛОГИИ“ ПЕТУХА

Хорошо известно, что введение мужского полового гормона курам (*Gallus domesticus*) вызывает маскулинизацию у них вторичных половых признаков. Вместе с этим эндокринологи знают [1], что телесные изменения сопровождаются появлением у кур некоторых черт, типичных для поведения петухов. Так, от продолжительных инъекций или имплантации мужского полового гормона куры начинают петить по-петушину, выставлять на показ своё оперение и наконец обнаруживают мужскую манеру ухаживать. Но у этих кур никогда не наблюдали одной черты, свойственной самцам, а именно копулятивной активности.

Отсутствие этого элемента в поведении маскулинизированных кур представляет уже давно головоломную задачу для исследователей, особенно ввиду той лёгкости, с которой другие элементы маскулинизации могут быть вызваны.

В настоящее время можно считать, что стремление маскулинизированных кур к копуляции с нормальными самками не является каким-то особым исключением в их „модифицированной психологии“, так как удалось

получить у одной курицы, после введения ей андрогена, совершенно явную копулятивную реакцию.

Двум молодкам из породы белых леггорнов, точно 5-месячного возраста, 2 июля 1941 г. были сделаны подкожные имплантации пилюль пропионата тестостерона, весящих приблизительно 41 мг.

Яйцекладку эти молодые курочки не начинали. В течение более, чем месяц, эти курицы находились под наблюдением на предмет установления у них признаков поведения самца, но, так как эти признаки не появлялись, то наблюдения за птицами были прекращены.

Через 4—5 месяцев после имплантации пилюль, 17 ноября, экспериментатору удалось наблюдать, что одна из этих птиц (самка № 21) „топтала“ нормальную курицу.

Пальпация показала, что около одной трети гормональной пилюли в теле опытной птицы ещё цело. У второй курицы от пилюли к этому времени не было и следа. Поэтому эта курица вернулась в своё нормальное состояние, как внешне, так и по поведению. Самка № 21 не медля была вновь поставлена под наблюдения, производящиеся через правильные интервалы тогда, когда она находилась в обществе наседок и сексуально активных петухов. В этих случаях были констатированы многократные „топтания“ этой курицей нормальных кур, причём она проявляла типичные признаки поведения самца.

Правда, ухаживания эта курица проявляла случайным и оно у неё никогда не было энергичным. Петушине петне у неё можно было слышать также случайно. Так, например, когда она была покрыта самцом, то она трижды совершенно ясно прокукарекала. Мужская копуляторная реакция у этой птицы продолжала обнаруживаться до конца декабря, хотя гормональная пилюля не пальпировалась уже после 14 декабря.

1 января 1942 г. самка № 21 снесла своё первое яйцо. Перед этим эта курица была посажена в клетку, чтоб предотвратить возможность ошибки в определении её способности нести яйца.

Позже она снесла ещё ряд яиц, одно из которых, будучи помещено в инкубатор, дало цыплёнка, т. е. снесённые ею яйца были оплодотворёнными [1].

21 марта 1942 г. эта курица была убита с целью анализа её полового аппарата.

Ввиду огромного теоретического интереса, который вызвали вышеизложенные успешные опыты по индукции у кур сексуального поведения петухов, эти эксперименты сейчас расширены и поставлены на большом числе животных [2].

Литература

- [1] J. Hamilton. *Endocrinology*, 1942.—
[2] A. Zitrin. *Ibid.*, 31, 690, 1942.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ФИЗИОЛОГИЯ

ПЛАЦЕНТА И СУЛЬФОАМИДЫ

Быстрая проницаемость сульфаниламида через плаценту и появление его в кровотоке плода и в амниотической жидкости, вслед за поглощением этого химиотерапевтического препарата матерью, было впервые установлено на беременных крольчихах в 1938 г. [1]. Приблизительно в то же самое время специальные опыты показали, что плацента крольчих имеет в разные периоды беременности равную проницаемость для сульфаниламида. Подобные факты были установлены и на беременных белых крысах [2].

Что касается плаценты женщин, то она в той же мере проницаема для сульфаниламида, как и плаценты животных, причём равновесие концентраций этого препарата между матерью и плодом устанавливается в течение 3—5 часов после его пероральных приёмов [3, 4, 5].

Обогащение бактериальной химиотерапии новыми чрезвычайно эффективными производными сульфонамидов обусловили постановку лабораторных исследований по диффузии через плаценту женщин сульфатиазола и сульфадиазина.

Выполненные анализы [6] показали, что интравенное введение сульфатиазола или сульфадиазина в форме 5-граммовой дозы матери вызывает немедленное появление этих веществ в крови плода, остающихся там в терапевтически действенных концентрациях 6 часов в случаях опытов с сульфатиазолом и значительно дольше в случаях инъекций сульфадиазина.

Равновесие этих веществ между кровью матери и кровью плода достигалось за 3 часа. Однако сульфадиазин накапливался в крови плода в больших концентрациях, чем равная доза сульфатиазола. Оба испытуемых вещества можно было найти в амниотической жидкости, хотя здесь они появлялись более медленно, чем крови плода.

Произведённые опыты с полной очевидностью доказали возможность использования интравенных инъекций растворов сульфадиазина или сульфатиазола беременным женщинам, как метода лечения их плода, находящегося в матке, тогда, когда налицо та или иная переходящая инфекция. Например, у беременных пациенток, нижний генитальный тракт которых является убежищем для гонококков, рекомендуется, в целях хорошей профилактики, устанавливать соответствующую концентрацию сульфатиазола или сульфадиазина в крови плода до его рождения.

Литература

- [1] H. Lee et al. *Proceed. Soc. Exper. Biol. and Med.*, 38, 366, 1938. — [2] H. Speert. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, 66, 139, 1940. — [3] H. Speert. *Ibid.*, 63, 337, 1938. — [4] R. Barker. *New England Med. Journ.*, 219, 41, 1938. — [5] L. Digonnet. *Comt. rend. soc. Biol.*, 130, 1085, 1939. — [6] H. Speert. *Am. Journ. Obst. and Gynecol.*, 45 200, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

СУЛЬФАНИЛАМИД И ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

В самое последнее время установлено [1], что введение некоторых сульфонамидов белым крысам вызывает удлинение и гиперемии их щитовидной железы. На этом основании было предположено, что эти соединения действуют на синтез тироксина [2]. А так как радиоактивный иод оказался очень удобным агентом в опытах [3] по превращению *in vitro* иодидов в диодотирозин и тироксин, то и на этот раз [3] были использованы те же условия опытов.

В качестве тест-объектов служили срезы щитовидных желез коровы. Количество сульфаниламида, необходимое для получения его жёлтой конечной концентрации, растворялось в изотоническом растворе хлорида натрия и 0.1 мл этого раствора вливалось в 3 мл бикарбонатного раствора Рингера, содержащего следы радиоактивного иода (I^{131}).

300 мг тканевых срезов помещались в основных сосудах, куда вносили испытуемый раствор, а атмосфера над ним замещалась смесью, состоящей из 50% CO_2 и 95% O_2 . Смонтированные приборы помещались на 2 часа в термостат (38°C). Затем вновь образованные иодные соединения (радиоактивный тироксин и радиоактивный диодотирозин) соответствующим образом изолировались и в них измерялось количество маркированного иода. Результаты этих измерений показывают (см. табл.), что сульфаниламид имеет ясно выраженное ингибиторное действие на превращение неорганического иода в диодотирозин и тироксин, причём степень угнетения зависит от концентрации сульфаниламида.

№ опыта	Концентрация сульфаниламида в молях	радиоактивного иода	
		диодотирозин	тироксин
1	0	34.5	10.4
2	0	42.2	9.8
3	10^{-2}	2.0	1.4
4	10^{-2}	4.6	1.5
5	10^{-3}	6.1	2.4
6	10^{-3}	11.2	2.4
7	10^{-4}	31.8	7.8
8	10^{-4}	31.8	6.5

Литература

- [1] C. and J. McKenzie. *Endocrinology*, 32, 185, 1943; E. Astwood et al. *Ibid.*, 32, 210, 1943. — [2] A. Franklin and I. Chaikoff. *Journ. Biol. Chem.*, 148, 719, 1943. — [3] M. Morton and I. Chaikoff. *Ibid.*, 147, 1, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

МЕДИЦИНА

МОЧЕВИНА И СУЛЬФОАМИДЫ

В 1942 году в США, в Бактериологическом институте Миннезотского университета, было установлено [1], что мочевины позволяют преодолеть антисульфонамидное действие *p*-аминобензойной кислоты и что смесь из мочевины и сульфонида эффективна против сульфонидаоустойчивых стафилококков.

Эти опыты обусловили возможность наблюдений [2] за действием мочевины на рост *Bacterium coli*, культивируемых на синтетических средах, в течение 24 и более часов.

При этом оказалось, что высокие концентрации мочевины оказывают бактериостатический эффект, но концентрации слишком низкие для того, чтобы вызвать этот эффект, не противодействуют *p*-аминобензойной кислоте и не усиливают бактериостатическое действие сульфонида против устойчивых к нему штаммов бактерий.

Отсюда можно заключить, что комбинация мочевины и сульфонида будет особенно ценной при местной терапии, так как крепкие растворы мочевины сильно увеличивают растворимость сульфонида, уменьшая их токсичность [3] и действительно клиническая апробация смеси мочевины и сульфонида оказалась резко положительной [4].

Л и т е р а т у р а

[1]. Tsuchiya et al. Proceed. soc. exper. biol. and med., 50, 262 и 51, 247, 1942.— [2] W. Kirby. Ibid., 53, 109, 1943.— [3] M. Clinton. R. Goodale. U. S. Nav. med. bull. 41, 1057, 1942.— [4]. H. Holzer a. McKay. Military surg., 90, 509, 1942.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

животные убивались, у них извлекался их мозг, взвешивался и растирался в дистиллированной воде (с буфером) для получения 5% мозговой взвеси. Полученный препарат центрифугировался в течение 5 минут при 500 оборотах в минуту. Осадок удалялся, а жидкая часть, идущая на иммунизацию, имела титр около 330 000 мышиных доз на один миллилитр и была относительно свободна от крупных частиц.

Данная жидкость превращалась в неvirulentную, путём 35-минутной экспозиции её в ультрафиолетовом свете. Затем делались пробы на стерильность, и вакцина была готова к употреблению.

Опыты показали, что иррадированная вакцина защищает мышей от 10 000 летальных доз, тогда как хлороформенная вакцина защищает этих животных только от 1000 летальных доз, а известная фенолизированная вакцина не защищает их совершенно.

Далее оказалось, что одна доза в 0,1 мл иррадированной вакцины стойко иммунизирует мышей, когда они заражаются интрамышечным уличным вирусом.

Решающие опыты на собаках дали такие результаты. Из 162 невакцинированных собак, заражённых бешенством, погибло 84%, из 62 собак, обработанных продажной фенолизированной вакциной за 3 недели до инъекции вируса, погибло 72%. Из 50 собак, получивших хлороформенную вакцину, было потеряно 50%.

Иррадированная вакцина дала совершенно иные данные. Из 35 собак, получивших её в количестве 30—40 мл за один приём, удалось спасти от гибели 34 собаки, но та же вакцина, сконцентрированная в вакууме в 6 раз, защищала всех животных, взятых в опыт (24 экземпляра).

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ИРРАДИРОВАННАЯ АНТИРАБИЧЕСКАЯ ВАКЦИНА

Несмотря на все усилия специалистов, до сих пор медицина не располагает эффективным средством для лечения бешенства, кроме всем известной антирабической вакцины, являющейся по существу профилактическим мероприятием.

Однако, при всём своём значении, эта вакцина иногда даёт нежелательные осложнения. Отсюда ясны мотивы исследований, направленных к получению неvirulentных вакцин. Для инактивации последней на этот раз была взята ультрафиолетовая лампа (L. Webster and J. C. Als. Amer. Jnl. Publ. Health., 32, 268, 1942; Jnl. exper. med., 76, 185, 1942).

Весь процесс получения этой замечательной вакцины протекал так. Собакам (из породы ищейек) двухмесячного возраста интрацеребрально вводился вирус бешенства, культивируемый (штамм Пастера) на мышах. Вирус собак инъецировался в форме жидкой кашицы, сделанной из мозга инфицированных мышей. Когда у собак наступала протрация;

АНТИСЕПТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭВКАЛИПТОВОЙ «ЭССЕНЦИИ» НА ВИРУСЫ

Несколько лет назад ряд английских микробиологов описал антисептическое действие «эссенций», извлекаемых из некоторых растений. Советские учёные [1] для этих бактерицидных «эссенций» растительного происхождения предложили название «фитонциды».

Результаты работ англичан были дополнены французскими исследователями [2], показавшими, что «эссенции» из горчицы, корицы и розмарина разрушают взвеси некоторых бактерий, находящихся в жидких средах, в течение 24 часов, тогда как диастаза, содержащаяся в той же жидкости, осталась неповреждённой.

Далее оказалось, что бактериофаг, в полную противоположность бактериям, ведёт себя подобно диастазе.

Положительные результаты антисептического действия фитонцидов на бактерии обусловили постановку опытов по испытанию эффекта «эссенций» из растений на вирусы.

Для этих экспериментов были взяты три вируса: вирус бешенства, вирус энцефаломиялита лошадей (восточный штамм) и вирус псев-

до бешенства (вирус так называемой болезни Ауэцкого).

Вирусы были взяты в форме мазков на предметных стёклах из мозговой кашицы подопытных мышей. Предметные стёкла с мазками из кашицы подвешивались в закрытых сосудах (при температуре 21° С), где пульпа с вирусами подвергалась действию паров эвкалиптовой „эссенции“.

В этих условиях вирус бешенства инактивировался за 10 часов, вирус лошадиного энцефаломиелита за 2,5 дня, а вирус Ауэцкого за 5,5 дней. Контрольные мазки были помещены в таких же склянках, как и экспериментальные и так же помещены в темноту, но без эвкалиптовой „эссенции“.

Контроль дал такие цифры: вирус бешенства инактивируется в течение 4-х дней, вирус энцефаломиелита в 11 дней, а вирус псевдобешенства за 19 дней. Эти опыты совершенно определённо выявили антисептическое действие эвкалиптовой „эссенции“ на вирусы.

Не менее эффективна эвкалиптовая „эссенция“ и на бактериях. *Bacterium typhosum*, *B. paratyphosum* А и В убивались за 2 часа в условиях опытов, аналогичных условиям опытов с вирусами.

Спорообразующие же микроорганизмы, как, например, *Bacillus subtilis* не убивались в срок, меньший 3—4 дней.

Установленную различную резистентность у трёх изученных вирусов, вероятно, можно считать обязанной различиям в титрах (различиям в вирусной потенции) вирусных суспензий.

Л и т е р а т у р а

[1] Б. Токин. Бактерициды растительного происхождения (фитонциды). М, 1942. — [2] P. Remlinger et J. Baillu. Ann Inst. Pasteur, 68, 428, 1942 (цитируется по: I. Galloway. Trop. diseases bull., 40, 198, 1943).

Д-р И. Ф. Леонтьев.

МИКРОБИОЛОГИЯ

ЗВЕЗДЧАТЫЙ БАКТЕРИОФАГ

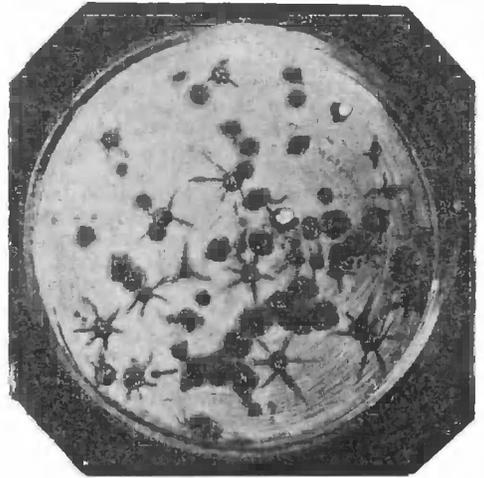
Явление так называемой „бактериофагии“, впервые замеченное англичанином Твортом и детально изученное и описанное французским микробиологом д'Эреллем [3, 4], состоит в том, что живые, молодые бактериальные клетки в благоприятных условиях для их развития могут „растворяться“ особым агентом, который был назван д'Эреллем бактериофагом.

Позднее фаги были описаны почти для всех бактерий. Природа бактериофага была подвергнута длительной дискуссии, и в настоящее время большинство исследователей склоняются к тому, что бактериофаг является живым существом ультрамалых размеров (10—90 миллимикрон), „патогенным“ для бактерий.

Исследования бактериофага в электронном микроскопе, выполненные в самое последнее время, показали, что тело некоторых бактериофагов снабжено жгутом. Это позволяет допу-

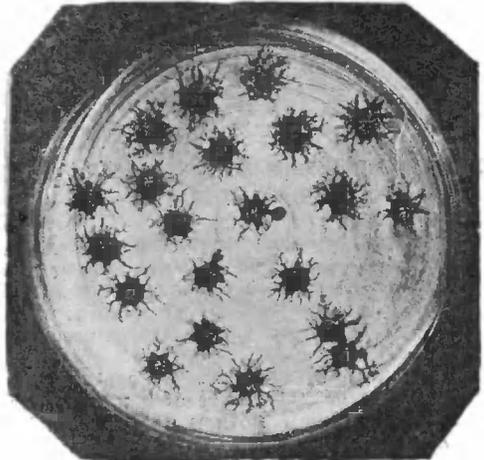
стить способность бактериофага к активному движению [3, 4].

Метод наблюдения за действием бактериофага обычно состоит в том, что берётся чашка Петри с агаром, на котором засеяна культура той или иной бактерии, и на нее наносится



Фиг. 1.

соответствующий бактериофаг. Чашку ставят в термостат. На следующий день можно наблюдать, в зависимости от силы бактериофага, сплошной лизис всей культуры или лизис в виде отдельных округлых пятен.

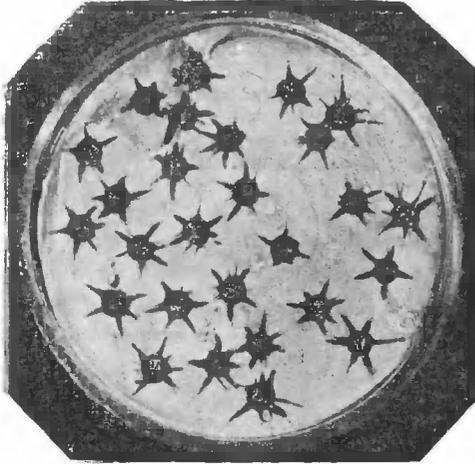


Фиг. 2.

С практической точки зрения одним из наиболее интересных фагов является дизентерийный бактериофаг, как терапевтический и профилактический агент. Для лечебных и профилактических целей фаг употребляется в „жидком“ состоянии, в ампулах с мясо-пептонным бульоном, в котором взвешаны корпускулы фага

Но в СССР, помимо этого, в Центральном Институте эпидемиологии и микробиологии (Москва) был разработан способ приготовления бактериофага в „сухом“ виде [5].

В начале текущего года при работе с рядом производственных образцов дизентерийного бактериофага Шига было замечено, что данный фаг наряду с округлыми пятнами (фиг. 1) образует лучистые фигуры, похожие на разные виды морских звёзд. При этом все лучистые фигуры, без исключения, имели вторичный рост. При пересевах таких „колоний“ фага сохранялась (способность давать отростки или лучи, а также вторичный рост (фиг. 2 и 3).



Фиг. 3.

Дальнейшими опытами было установлено, что сушка и хлороформ на звездчатый фаг не оказывают никакого влияния. Многократное пассирование звездчатого бактериофага на агаре, пассаж через мясной бульон и фильтрация через асбестовый фильтр также не оказали никакого действия на способность фага давать лучистую форму пятен.

При титровании (по Аппельману) фильтрага звездчатого бактериофага получается следующее: 9 пробирок из 10 оказываются прозрачными, но имеющими на дне незначительный крошковатый осадок (вторичный рост) при совершенно равномерно мутной контрольной пробирке. Посев фага из последней просветлённой пробирки на агар с дизентерийной культурой неизменно даёт те же звездчатые формы фага.

Если же взять, вместо культуры дизентерии Шига, культуру дизентерии Флекснера и действовать на неё фильтратом звездчатого бактериофага, то можно видеть, что лучи или отростки значительно уменьшают свои размеры и толщину, но однако полностью не исчезают.

Лучистая форма „колоний“ бактериофага до сих пор не была описана. Отсюда естественно, что механизм образования отростков ещё не изучен. Исследования по изучению механизма образования звездчатой формы агента лизиса бактерий в настоящее время нами и проводятся.

Литература

[1] д'Эррель. Бактериофаг и феномен выздоровления. Тбилиси, 1935. — [2] А. Е. Крисс. Природа, 1, 37, 1945. — [3] S. Luria et al. Jnl. bacteriol., 46, 57, 1943. — [4] A. Taylor et al. Ibid., 47, 277, 1944. — [5] Ф. Е. Сергиенко. Журн. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол., № 5/6, 1943.

Л. С. Колядицкая.

БОТАНИКА

КОЛОСНЯК (ЭЛИМУС) НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ ВВЕДЕНИЯ ЕГО В КУЛЬТУРУ

Одной из задач современных исследователей, изучающих ресурсы нашей родины, является освоение крайнего Севера. Изыскание и изучение растений местной дикой флоры должно быть одним из первых этапов работы ботаников в этом направлении.

Дикий злак крайнего Севера—*Elymus arenarius*, успевающий, за короткий период полярного лета, принести семена, способные к прорастанию, дающий большую зелёную массу и размножающийся корневищами, нелегко обращает на себя внимание исследователя.

E. arenarius (колосняк песчаный, волоснец или полярная рожь) давно привлекал внимание местных жителей не только как кормовое, но и как пищевое растение. На его использование в качестве пищевого хлебного растения находим краткие указания у Мальцева, 1922—1923 гг., Евдокимова, 1932—1935 гг. и у Никитинской.

Настоящая заметка излагает предварительные данные по изучению колосняка песчаного в условиях крайнего Севера, а также особенностей его анатомической структуры, биохимический анализ зерновок и ориентировочные опыты по размножению.

Наши наблюдения были проведены в губе Дальне-Зеленцкой Баренцова моря на Мурманской биологической станции Академии Наук СССР, расположенной на 69°04' с. ш., и дополнены лабораторными исследованиями в Отделе экологии растений Ботанического института Академии Наук СССР.

Ареал распространения

Колосняк песчаный обычен в северной и средней приатлантической Европе и в Северной Америке, где растёт на песках, особенно приморских. У нас в СССР обычен по берегам Финского залива, Ладожского, Онежского и других близко лежащих озёр, а также по берегам Ледовитого океана до Карского моря включительно. Рожениц в своей книге характеризует его как посредственный корм, который, однако, до цветения охотно поедается скотом, так как стебли его содержат сладкий сок; семена съедобны. В Исландии, а также

у некоторых племён индейцев в Сев. Америке зерновки его идут на приготовление хлеба.

Хорошее растение для закрепления песков. В Лабрадоре идёт на изготовление циановок и корзин. Пригоден для изготовления бумаги. Используется в декоративном производстве.

Особенно интересны северные границы распространения колосняка песчаного—его местонахождение на островах европейской Арктики: Колгуев, Вайгач, где он может давать большие заросли и крупные колосья. Колосняк отмечен также и близ берега Югорского шара, на Канинском п/о (берег Чешской губы), на о. Кильдине, Рыбачьем и других местах крайнего Севера.

В Мурманской области колосняк нами найден в ряде пунктов Терiberского района: в устье р. Вороньей, в губе Ярнышной и губе Дальне-Зеленецкой. Здесь, как и везле, этот злак селится или на песчаных наносах морских берегов, рек, на торфе или на щебне. Часто встречается на небольших островах как, например, о. „Сухой“ в губе Дальне-Зеленецкой.

Наши наблюдения показали, что обычно заросли колосняка песчаного распределяются неравномерно. Наиболее густой травостой отмечен близ береговой линии, особенно там, где сосредоточены выбросы гниющих морских водорослей. Часто можно видеть, как полоса зарослей элимуса сопровождается и повторяет все очертания верхней линии выбросов водорослей.

Заходя вглубь о. Сухого, колосняк песчаный, постепенно изреживаясь, смешивается с растительностью следующего состава: *Festuca rubra* L., *Senecio campester* DC., *Callipauli linifolia* Lam., *Matricaria ambigua* Ldb., *Ligusticum scoticum* L., *Lathyrus maritimus* (L.) Bigelov, *Cerastium Beringianum* Cham., *Sedum roseum* Scop., *Euphrasia* sp. *Ammodendia peplodes* (L.) Rupr., *Mertensia maritima* Don., *Cochlearia arctica* Schlecht, *Rumex aletosilla* L., *Drepanocladus uncinatus* Warnst.

Некоторые черты развития *Elymus arenarius* на 69° сев. ш.

Условия климата губы Дальне-Зеленецкой типичны для приморской тундры и характеризуются мягкой зимой, прохладным летом, сильными ветрами, большой влажностью воздуха.

Средняя годовая температура в 1939—1940 гг. +1.2°—+1.6°. На протяжении вегетационного периода, когда были проведены наши наблюдения, средне-месячные температуры составляли: в июле +9°—+10°, в августе +12°—+13°, сентябре +4°—+8°; средне-месячная за весь вегетационный период +8.9°—+10.1°.

Не имея достаточно данных для полной характеристики вегетационного периода колосняка, особенно по отдельным фазам, приводим некоторые отрывочные наблюдения за его развитием во время отдельных посещений о-ва Сухого.

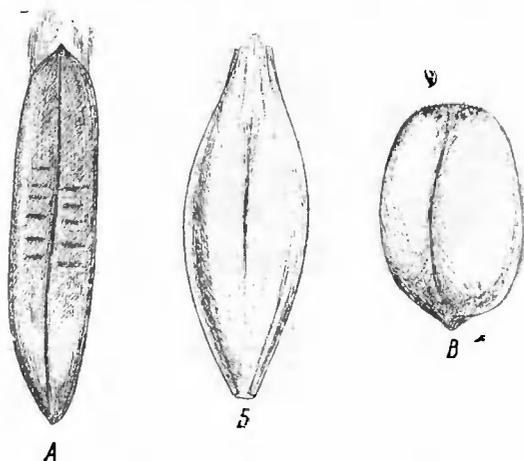
В средних числах июля (16 VII 1940) колосья едва начинали выступать из влагалища листа (фаза колошения), но уже к 22 июля длина колоса составляла около 14 см; высота травостоя достигала в это время 67—70 см.

Отдельные сохранившиеся с прошлого года растения имели высоту до 1 м 35 см. Длина листовых пластинок составляла 50—62 см.

В первых числах августа наступило цветение, которое к 7 VIII уже почти закончилось. 20 IX была отмечена стадия молочной зрелости, а в начале октября на песчаных почвах материка большинство колосов уже осыпалось, тогда как на острове Сухом к этому времени семена ещё не совсем дозрели.

Таким образом, период от цветения до созревания (VIII—IX) составляет около 2 месяцев, причём наиболее укороченная фаза это, по видимому, период от отрастания на корневище молодых побегов до колошения; наиболее длинная—от цветения до созревания; колосняк песчаный продолжает вегетировать даже после выпадающего времени снега, сохраняя вполне нормальный, здоровый вид.

В целях выявления урожая вегетативной массы этого, ещё не тронутого культурой злака, 22 VII 1940 на о. Сухом был проведен учёт образцов с площадок в 1 м².



Фиг. 1. А—зерновка элимус; Б—зерновка ячменя, репродуцированного в Хибинах в течение нескольких лет; В—зерновка пшеницы, репродуцированной в Хибинах в течение нескольких лет.

Зерновки элимус, ячменя и пшеницы зарисованы при одном и том же увеличении.

Общий свежий вес всего образца, взятого в глубине острова, составлял 1400 г, причём 400 г приходилось на долю примесей. Вес листьев одного экземпляра—985 г (70% от общего веса колосняка), вес молодых колосов—360 г (25%) и вес сухих колосов—55 г (около 4%).

В прибрежной полосе, в группах сгущенных зарослей, где не было примесей других растений, общий вес образца достигал 6880 г. Число колосов в глубине острова—43, в сгущенных зарослях до 60 штук на 1 м².

К началу октября соотношения между весом листьев, колосов и соломы распределились следующим образом: листья—34%, колосья—38%, и солома—28%.

Учёт веса одних очищенных от чешуй зерновок показал, что воздушно сухой вес 1000 зерновок колеблется от 8 до 14 г.

Удлиненные зерновки снабжены большим хохолком. Длина их до 10 мм, но они плоские, плохо выполненные, без „щёчек“. Бороздка почти не выражена.

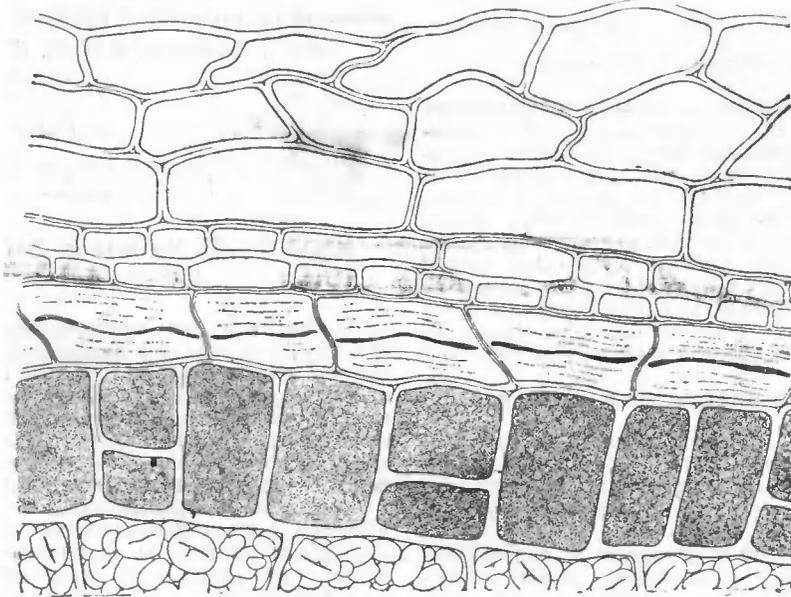
Сопоставление зерновки *E. arenarius* с зерновками ячменя и пшеницы (фиг. 1.), репродуцируемыми в Хибинах, даёт представление о сравнительно больших размерах зерновки этого, ещё нетронутого культурой, злака.

Число зерновок в одном колосе очень велико—до 96 шт., причём большее количество

можно, говорит о некоторой незрелости зерновки.

Мозаика эндосперма однообразна. Крахмальные зёрна мало дифференцированы. Хондриозомного крахмала нет, а зёрна пластидного крахмала небольших размеров, иногда неправильной формы с продольной складкой; легко набухают.

Сравнивая строение зерновки колосняка песчаного с анатомическим строением зерновки ячменя, прежде всего нужно отметить разницу в толщине алейронового слоя (а), которая у ячменя достигает 83 μ и состоит из нескольких рядов клеток, а у колосняка, как было



Фиг. 2. Участок с поперечного среза „щёчки“ зерновки элимуса.
Увеличено.

зерновок приходится на группы колосков, сидящие в нижней части колоса (6—4 шт.). Длина колоса до 23—25 см.

Зрелые зерновки осыпаются с чешуями, осыпание начинается раньше в верхней части колоса.

Ко времени сбора отмечена сильная поражаемость листьев, стеблей и колосьев ржавчиной, что не могло не отразиться на качестве семян, но на какой стадии происходит заражение, не установлено.

Анатомическое строение зерновки

Анатомическое исследование поперечных срезов зерновок позволяет отметить некоторые особенности их строения. Для соотношения частей зерновки характерно небольшое число клеток эндосперма при сравнительно хорошо развитом алейроновом слое из одного или двух рядов клеток.

Перикарпий состоит из 3-х слоев клеток (фиг. 2). Клетки поперечного слоя хорошо выражены, но без шелевидных пор, что, воз-

нами указано, алейроновый слой одно- или двуряден и толщина его не превышает 67 μ .

Положение сосудистого пучка семенной кожуры также различно—у колосняка он выступает, у ячменя погружен вглубь зерновки.

При сопоставлении элимуса с пшеницей, по признакам, указанным в работах В. Г. Александрова и О. Г. Александровой, возможно, не будет ошибочным высказать предположение, что по анатомическому строению зерновка колосняка ближе всего подходит к хорошо развитой, но шуплой зерновке пшениц.

Биохимический состав зерновки

Биохимический анализ зерновок колосняка песчаного даёт картину, обычную для зерновых растений с незрелыми семенами.

Но так как зерновки колосняка песчаного (несмотря на то, что в некоторые годы они, повидимому, остаются незрелыми) способны к прорастанию, ниже мы приводим их биохимический анализ и отмечаем следующие особенности их химизма. 1. Большое содер-

жание общего и особенно белкового азота — свыше 20% белка. 2. Исключительно низкое содержание крахмала — до 23%.

Биохимическая характеристика зерновки *E. arenarius*: % влажности зерна 12.67, % золы 4.07, % общего азота 3.92, % белкового азота 20.19, % сырого жира 4.01, общее количество углеводов 53.14.

Растворимые в воде углеводы в % на сухой вес: 1) общее количество 29.45, 2) редуцирующие сахара 7.09, 3) сахароза 7.75, 4) полисахара 14.61.

Нерастворимые в воде углеводы в % на сухой вес: 1) общее количество 23.69, 2) крахмал 8.31, 3) гемицеллюлоза 9.10, 4) клетчатка 6.28.

Размножение *E. arenarius*

Опыты проращивания семян в чашках Петри (сбора 1938 г.) в Ленинграде в 1940 г. показали, что *E. arenarius* лучше прорастает в темноте. Всхожесть семян 83%. Начало прорастания приходится на 4-й — 5-й день после полива. За первые семь дней проросло 60% семян, но прорастание остальных растянулось свыше чем на полтора месяца. Проросшие семена при пересадке их в открытый грунт Ботанического сада перешли в стадию кущения через 39 дней после начала прорастания. Число возобновительных побегов у некоторых растений до 8.

E. arenarius неприхотлив и легко выносит пересадку.

Несколько отрезков корневищ из губы Дальне-Зеленецкой, без особых предосторожностей, были доставлены в Ленинград, где значительная часть их прижилась в открытом грунте.

Многолетность *E. arenarius* и способность к вегетативному размножению делают независимой его культуру от размножения семенами. Если даже предположить, что на крайних границах своего распространения на островах европейской Арктики семена *E. arenarius* не вызревают и он размножается там только вегетативным путём, то и тогда это не будет служить препятствием к его культуре, так как одно вегетативное размножение сможет обеспечить новый урожай и получение семян следующего года, которые могут быть использованы в том или другом направлении.

Более углублённое изучение закономерностей вегетативного размножения *E. arenarius* в условиях Заполярья должно способствовать более быстрому освоению этого злака.

Опыты скрещивания элимуса с культурными злаками долгое время не давали результата. Однако, Научно-исследовательскому институту зернового хозяйства нечернозёмной полосы, возглавляемому акад. Н. В. Цицыным, удалось успешно решить эту задачу.

В беседе с корреспондентом „Правды“ (Правда, 1 VIII 1945) акад. Н. В. Цицын сказал: „В самые последние годы нам удалось произвести скрещивание замечательного дикорастущего растения элимуса“.

„Десять лет потребовалось нам для того, чтобы найти пути преодоления нескрещиваемости этого дикого, но замечательного растения с растениями культурными. И вот теперь

нами получены первые гибриды элимуса с пшеницей, с рожью, ячменем“.

Специфичность требований *E. arenarius* к условиям среды, его экологическая ограниченность, возможно, говорят о том, что рано ставить вопрос о его культуре в широком масштабе, скорее можно думать об использовании приморских и приречных песчаных берегов. Но перечисленные выше положительные признаки отмечают *E. arenarius* как растение, дающее хороший корм своей вегетативной массой и как зерновое-кормовое растение в зоне тундры.

Предварительные исследования *E. arenarius* дают основание предполагать, что в проблеме освоения крайнего Севера этот злак является довольно перспективным растением.

З. П. Тиховская и Н. В. Первухина

ЗООЛОГИЯ

РАССЕЛЕНИЕ МАЙНЫ В БАССЕЙНЕ АМУ-ДАРЬИ

Одним из самых существенных вопросов при изучении генезиса фауны любой местности является выяснение ареалов населяющих её видов, учёт происходящих изменений ареалов. В этом отношении расселение майны *Acridotheres tristis* L. на север от своей основной гнездовой области представляет большой зоогеографический интерес.

В современной зоологической литературе известно, в сущности, чрезвычайно мало достоверных случаев по расширению ареалов видов, по расселению животных. Многие факты, которые считались за расселение, как, например расселение дубровника (*Emberiza aureola* Pall.), оказались, как это выяснили Г. П. Деметьев и Е. С. Птушенко [6], результатами недостаточной изученности материала и местности.

Факт расселения майны по средне-азиатским рекам, в частности вдоль культурной полосы по Аму-Дарье, бесспорен. Интерес его увеличивается ещё потому, что этот факт проливает некоторый свет на спорный вопрос о месте индийских (южно-азиатских) элементов в фауне Средней Азии. Как известно, по этому вопросу существуют два противоположных мнения. М. А. Мензбир [10] полагает, что эти формы в Туркестане являются местными и древними, т. е. „реликтами“ — основными автохтонными видами в фауне Средней Азии. С другой стороны, недавно была выдвинута новая точка зрения, которую развивает Г. П. Деметьев [3]. Согласно последнему, эти виды — острохвостая ласточка (*Hirundo smithii* Leach.) полосатая тимелия (*Garrulax lineatus* Vigors), синий дрозд (*Myophonus coerullus* Scopoli), длиннохвостая мухоловка (*Terpsiphone paradisi* L.) и т. д. — представляют собою новейшее наложение в средне-азиатской фауне. По этому вопросу имеется ещё новая точка зрения К. А. Воробьева [1], объединяющая вышеизложенные

противоположные взгляды М. А. Мензбира и Г. П. Дементьева. Согласно исследованиям последнего, появление различных южно-азиатских элементов в Средней Азии было различно и происходило исторически в различное время.

Несомненно, что по своим биогеографическим связям майна относится к той же группе видов южно-азиатского происхождения, которых М. А. Мензбир считал за „реликтов“.

Майна держится в культурной полосе, тяготеет к культурному ландшафту, где гнездится на деревьях вдоль оросительных каналов, кормясь на посевах и непосредственно у человеческих построек и скота и т. д. Так, например, 17 V 1940 в районе аула Алмачукур (у оз. Ильджик) нам пришлось наблюдать за парой этих птиц, сидевших на спинке ишака, которого они сопровождали. Известны также факты, говорящие о быстрой акклима-

Автор		Место	Дата	Примечание
С. И. Билькевич	[9]	Камар-сарай	1907	Залёт
Н. А. Зарудный	[7]	Термез	1912	Залёт
Н. А. Бобринский	[4]	Термез	11 VI 1914	в гнездовое время
С. И. Снягиревский	[12]	Керки, Кызыл-аяк	1925	То же
Е. Л. Шестоперов	[13]	аул Салават (у Термеза)	30 VI 1926	„
Г. И. Ишунин	[9]	Термез, Джар-курган	1927	Взрослые птенцы
Г. И. Ишунин	[9]	Денау (Сурхан-дарья) Кум-курган	1928	Птенцы
Г. И. Ишунин	[9]	Денау, Кызыл-тепе	1929	В гнездовое время
А. И. Иванов	[8]	Денау	1929	—
В. Г. Гептиер	[4]	Денау	1930	—
Н. А. Гладков	[2]	Керки	1931	В гнездовое время
Г. И. Ишунин	[9]	Термез, Денау, Джар-курган	1931, 1932	то же
Н. Г. Брегетова	[8]	Мукры (у Керки)	1934	—
А. И. Иванов	[8]	Чаршанга	✓ 1935, 1936	В гнездовое время
Г. И. Ишунин	[9]	Курган-тюбе, Джил-Куль	1936	То же
Н. А. Гладков	[9]	Карабек-аул	1936	—
Е. Л. Шестоперов	[3]	Карлюк	1936	В гнездовое время
Е. Л. Шестоперов	[14]	Дейнау (Аму-Дарья)	1937	—
В. А. Стальмакова	[in litt]	Репетек	II 1939	Залёт
А. К. Рустамов	[11]	Чарджуу, Дейнау, аул Алма-тукыр, (у Ильджика), аул Гойнук (севернее Чарджуу по Аму-Дарье на 65 км)	V 19	В гнездовое время
А. И. Гизенко	[in litt]	Бурдзялык	1942	То же
А. В. Данов	[in litt]	Кабаклы (севернее Чарджуу по Аму-Дарье на 140 км)	XII 1943	Зимняя кочёвка

И если бы расселение майны произошло 50 лет тому назад, то в отношении этой птицы можно было высказать предположение о принадлежности её к „третьим реликтам“ туркестанской фауны. Между тем, факт проникновения её на территорию Средней Азии происходит на наших глазах и он с известной точки зрения может рассматриваться, как аргумент в пользу взгляда, что южно-азиатский элемент в Средней Азии является относительно „новым“ элементом.

В настоящее время нами получены материалы, показывающие; что дальнейшее расширение гнездовой области майны на север непрерывно продолжается. Поэтому представляется необходимым подвести некоторые итоги. Фактическая сторона расселения майны в настоящее время приводится ниже в таблице и карте-схеме.

Как видно из вышеприведенной таблицы и карты-схемы, скорость расселения майны по водным артериям Средней Азии является весьма интенсивной; в частности по Аму-Дарье за тридцать лет составила около 500 км (от Термеза до Кабаклы), а за последние три года 60—65 км (от Гойнука до Кабаклы).

тизации майны [5] (Вест-Индия, о. Реюньон) и о лёгкости её приручения (Средняя Азия). Все это объясняется, повидимому, экологической пластичностью вида. В известной мере майна является синантропной птицей.

Из сказанного, однако, не следует делать заключения, что развитие культурного ландшафта является непосредственной причиной расселения майны. Ибо, как известно, культурный ландшафт по Аму-Дарье чрезвычайно древен. В историческом аспекте он даже подвергался сокращению за последние столетия.

Скорее всего, в этом расселении майны можно видеть результат так называемой „пульсации“ границ ареалов, обусловливаемой благоприятными для вида экологическими условиями, в первую очередь трофическими, определяющими, повидимому, высокую плодовитость. В этом отношении было бы интересно сопоставить даты расселения майны с датами массовых размножений саранчовых.

Таким образом, в расселении майны в Средней Азии мы склонны видеть результат перенаселения основной гнездовой области.

zur Avifauna der Wüste Kara-kum (Turkmenistan). Jrn. für Ornithol., LXXVI, N. 3. 1928. [13] Е. Л. Шестопёров. Заметки по орнитофауне. Туркменоведение, 5—6, 1928, Ашхабад.— [14] Е. Л. Шестопёров. Определитель позвон. животн. Туркмен. ССР, вып. IV. Птицы Ашхабад, Баку, 1937.

А. К. Рустамов.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ВЕСЕННЕГО ПАВОДКА р. ВОЛГИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СРОКИ НЕРЕСТА СТЕРЛЯДИ

Ещё в 1854 г. академик Бэр, исследуя состояние рыболовства в России, отметил, что стерляди мечут икру „в местах, лежащих выше по Волге раньше, чем в нижних, ибо в последних числах мая все стерляди, по крайней мере около Сарепты, были ещё с икрою; выше же говорили нам, что половина мая составляет для них обыкновенное время метания икры. Почему некоторые рыбы мечут икру на севере раньше, чем на юге, составляет еще физиологическую загадку“ [3, стр. 50].

Несмотря на то, что после исследования Бэра прошло 90 лет и за это время по биологии размножения осетровых было проведено много наблюдений, причина отмеченной выше особенности в сроках нереста стерляди оставалась неясной. Так, Л. С. Берг [1], подводя в 1911 г. итог имеющимся литературным данным и подтверждая правильность отмеченной Бэрмом закономерности, пишет: „Это явление для реки, текущей с севера на юг, представляется с первого взгляда странным: для других рыб можно подметить связь наступления периода икротетания с весенним подъёмом температуры, у стерляди же мы замечаем обратное: в верхних частях реки, где весна начинается раньше, икротетание раньше, а ниже в более южной широте,—нерест позже. Это явление было поставлено в связь с разливом: в Волге стерлядь мечет икру около времени наивысшего разлива, именно начало нереста приходится несколько раньше времени наивысшего горизонта воды, а, как известно, разлив в Волге наступает чем выше по течению, тем раньше“. Несколькими строками дальше Л. С. Берг указывает, что „известную роль играет в описываемом процессе и температура: стерлядь мечет при температуре 10—15° С. Вопрос этот требует дальнейших исследований“ [1, стр. 229]. В последней сводке, опубликованной Л. С. Бергом [2] в 1932 г., приводятся те же данные, только в более сжатом виде.

Наши исследования показали, [6] что сроки нереста стерляди не зависят от времени наступления пика паводка и определяются температурными условиями весны (на важное значение температуры указывает также ряд других авторов: И. Д. Кузнецов [5], В. И. Мейснер [7] и др.). При этом имеют значение характер и быстрота, с которой происходит потепление воды и время наступления температуры, при которой возможен нерест. Как показали собранные нами данные, для созревания икры стерляди требуется из-

вестный промежуток времени с достаточно тёплой водой. Таким образом, первый из отмеченных нами факторов—характер потепления воды и наличие необходимого времени для созревания половых продуктов—определяют, так сказать, готовность самого организма к процессу размножения. Второй фактор, т. е. наличие температурного минимума, при котором возможен нерест, определяет готовность среды. В тех случаях, когда вода прогревается постепенно и медленно, решающее значение для наступления нереста имеет последний фактор, и нерест начинается при температурах близких к 10°. В те же годы, как, например, весной 1929 г., когда вода прогревалась очень быстро, решающее значение в наступлении срока нереста приобретает готовность самого организма к размножению: половые продукты стерляди не успевают созреть к моменту нагревания воды до 10°, икротетание задерживается и проходит при более высоких температурах. Так, например, в 1929 г. около Тетюш первые зрелые самки были пойманы 22 мая при температуре воды равной 15°. Обычно благоприятные для нереста температурные условия наступают вблизи пика паводка. Поэтому создалось впечатление, что нерест стерляди связан с моментом наивысшего горизонта разлива.

Таким образом, отмеченные нами факты как будто противоречат установленной Бэрмом и подтвержденной Бергом зависимости о сроках нереста стерляди на различных участках Волги: вполне естественно было бы ожидать, что, если икротетание стерляди зависит от температуры, то оно произойдет раньше в более южных частях реки. Однако, как мы видим, в действительности имеют место обратные соотношения.

Объяснение этому кажущемуся противоречию мы находим в некоторых особенностях температурного режима Волги в первой половине паводка. Оказывается [4, стр. 719], что в начале разлива потепление воды наступает раньше в верхних участках реки. Так, например, в 1932 г. с 11 по 15 мая волжская вода у Казани была на 4° теплее, чем у Сталинграда. Примерно такие же соотношения наблюдались и в первых числах мая 1937 г. (Камское Устье, $t=11^{\circ}4$; Сталинград, $t=7^{\circ}0$). Причину такого резкого различия в температурах Клыков объясняет тем, что холодная вода по освобождению реки от льда постепенно передвигается вниз по течению реки, не успевая значительно прогреться, а на её место поступает более тёплая, стекающая по земле и хорошо прогреваемая.

Таким образом, более позднее наступление нереста стерляди в нижележащих участках Волги по сравнению с верхними находит себе полное объяснение в только что отмеченной особенности температурного режима реки в первой половине паводка. Этим самым, по крайней мере для стерляди, разрешается задача, поставленная перед нами академиком Бэрмом.

Л и т е р а т у р а

[1] Л. С. Берг. Фауна России и сопредельных стран. Рыбы, т. I, 1911. — [2] Л. С. Берг. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных

стран. ч. I. № 1932. — [3] Бэр. Исследования о состоянии рыболовства в России, т. II, 1860. — [4] А. А. Клыко в. Изв. АН СССР, отд. биол. наук, 5, 1940. — [5] И. Д. Кузнецов. Вестник рыбопр. V, 1890. — [6] А. В. Лукин. Уч. зап. Моск. гос. унив. Биология, вып. 9, 1937. — [7] В. И. Мейснер. Тр. Саратов. общ. естествоиспыт., V, 3, 1908.

А. В. Лукин.

АНТРОПОЛОГИЯ

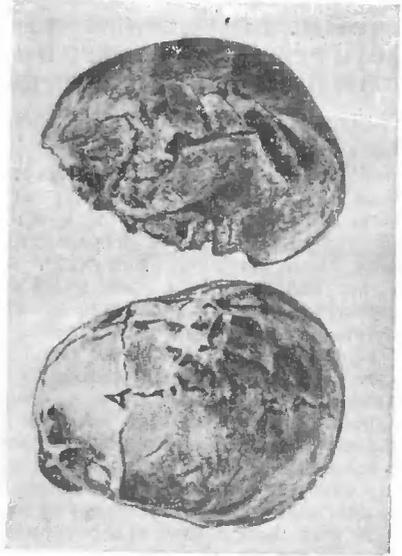
ДРЕВНЕЙШИЕ ЛЮДИ

В 1868 г. Э. Геккель в книге „Естественная история творения“ [1], решая вопрос о происхождении человека, строит ряд человеческих предков из тридцати ступеней; восемь первых он относит к первой половине ряда, остальные двадцать две — ко второй. По поводу двадцать первой ступени второй половины он пишет: „Двадцать первая ступень: обезьяно-люди (*Pithecanthropi*) или неговорящие первобытные люди (*Alali*). Непосредственная промежуточная форма между двадцатой и двадцать второй ступенями, между человекообразными обезьянами и настоящими людьми. Произошли из человекообразных обезьян или антропоидов полным приспособлением к прямохождению и в соответствии с этим более резким превращением передних конечностей в хватательную кисть, а задних — в опорную стопу. Хотя они внешней формой, пожалуй, ещё ближе стоят к настоящему человеку, чем человекообразные обезьяны, у них отсутствует основной характерный признак настоящего человека, членораздельная человеческая речь и связанная с ним способность сознательного образования понятий, основанная на высокой способности к абстрагированию от предметных наблюдений. Жили, вероятно, в конце третичного и в начале четвертичного периода“ (стр. 507). Геккель не сомневался в существовании питекантропа и был убеждён, что тщательные поиски на островах Зондского архипелага, в районе обитания гиббонов, которых он ставил в прямую генетическую связь с человеком, должны привести к открытию окаменевших остатков обезьяно-людей.

Пленённый огромной убедительностью геккелевской аргументации, молодой исследователь Евгений Дюбуа предпринимает раскопки четвертичных отложений на о-ве Ява [4] и 55 лет тому назад, в октябре 1891 г., открывает черепную крышку, свод черепа. На основе изучения этой находки и открытой в следующем году бедренной кости он создал представление о питекантропе (*Pithecanthropus erectus*).

Открытие Е. Дюбуа вызвало огромный интерес в учёном мире. В 1907—1908 гг. на о-ве Ява работала специальная экспедиция в составе крупных западноевропейских учёных с целью поисков новых остатков питекантропа. Однако, несмотря на огромный размах работ, никаких положительных результатов в этом направлении не было достигнуто.

В 30-х годах голландский исследователь Кенигсвальд, благодаря субсидии Института Коорнеджи в Вашингтоне, смог организовать систематические исследования всех тех мест о-ва Ява, которые давали такую же ископаемую фауну, какая была найдена в тринильских слоях вместе с питекантропом. Поиски увенчались успехом, и в настоящее время, кроме частей скелета, открытых Дюбуа, найден дет-



Фиг. 1. Детский череп питекантропа из Моджокерто. (Уменьшено).

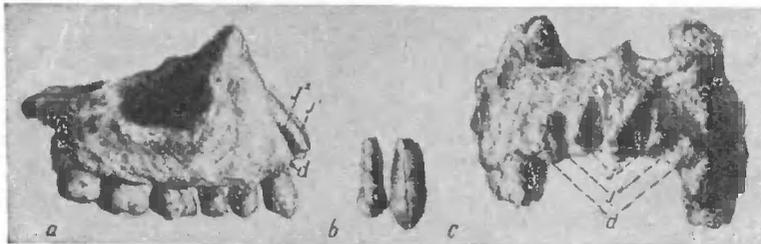
ский череп питекантропа (Моджокерто—фиг 1) три черепа, верхняя и нижняя челюсти взрослых питекантропов (Сангирен).

О большинстве новых открытий остатков питекантропа уже сообщалось на страницах нашего журнала [4], и сейчас нет необходимости останавливаться на них. Но последний фрагмент мозговой коробки и верхняя челюсть должны быть описаны. Они найдены в январе 1939 г. Вначале Кенигсвальду одним из его помощников была доставлена неполная верхняя челюсть необычайно большого размера, заключающая в себе альвеолярный отросток обеих сторон с полностью сохранившимся дном носовой полости и небом, полную левую сторону зубной дуги со всеми зубами, начиная от клыка, и часть правой стороны до первого моляра. Резцы отсутствуют, но сохранились их альвеолы [6] фиг. 2. Характер находки не вызывал никакого сомнения в её принадлежности либо крупному антропоиду, либо питекантропу. А так как облом края фрагмента был совершенно свежий, Кенигсвальд поручил доставившему находку немедленно возвратиться на место её открытия и заняться поисками остальных частей черепа. Через некоторое время он действительно получил черепной фрагмент, состоящий из задних трёх четвертей мозговой коробки, включая и основание. «Череп имеет широкую трещину, которая проходит

через свод и основание в косом направлении спереди и справа назад и влево. Направление трещины, прямизна линии разлома и сглаженный край разлома костей вызывает подозрение, что удар мог быть нанесён или камнем, случайно имевшим форму топора или орудием»^[8].

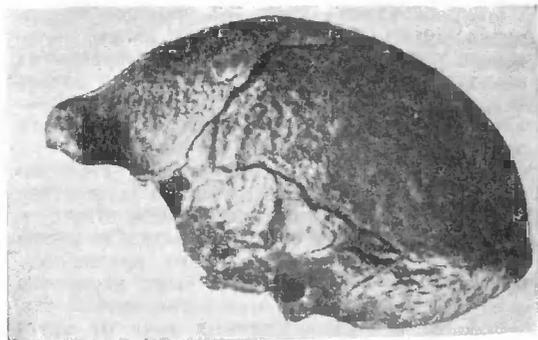
После реставрации новый череп (IV) только по второстепенным деталям отличается от ранее

первого, а третий (зуб мудрости) крупнее обоих. Замечательной особенностью зубного ряда питекантропа является существование широкой щели (6,2мм) между клыком и боковым резцом. Эта щель соответствует диастеме антропидов, у которых она находится в связи с огромными клыками нижней челюсти. У питекантропа же, судя по нижней челюсти, откры-



Фиг. 2. *a* — Верхняя челюсть самца питекантропа. *b* — верхний правый клык и первый предкоренной зуб; *c* — то же, что и *a*, но вид спереди. (Уменьшено)

открытых. Он крупнее и массивнее их, с более выраженным рельефом; но малая высота свода, уплощённость лба и некоторые другие особенности в точности повторяют картину, давно известную для черепа питекантропа, фиг. 4. Повидимому, величину и массивность черепа надо объяснить принадлежностью его мужской особи. Его ёмкость немногим превышает 900 см³.



Фиг. 3. Новый череп питекантропа.

Верхняя челюсть питекантропа до сих пор не была известна, поэтому находка 1939 г. представляет исключительный интерес. Как уже сказано, челюсть очень большая вообще и необыкновенно широкая. Благодаря этому, она выступала значительно более вперёд, чем на всех других известных до сих пор черепах. Зубная дуга — длинная, но относительно узкая; передние зубы расположены по кривой, а боковые образуют две прямые линии, расходящиеся кзади. Клыки — невелики, хотя и выступают над уровнем соседних зубов; во в то же время они не обнаруживают никаких обезьяньих особенностей. Второй коренной зуб больше

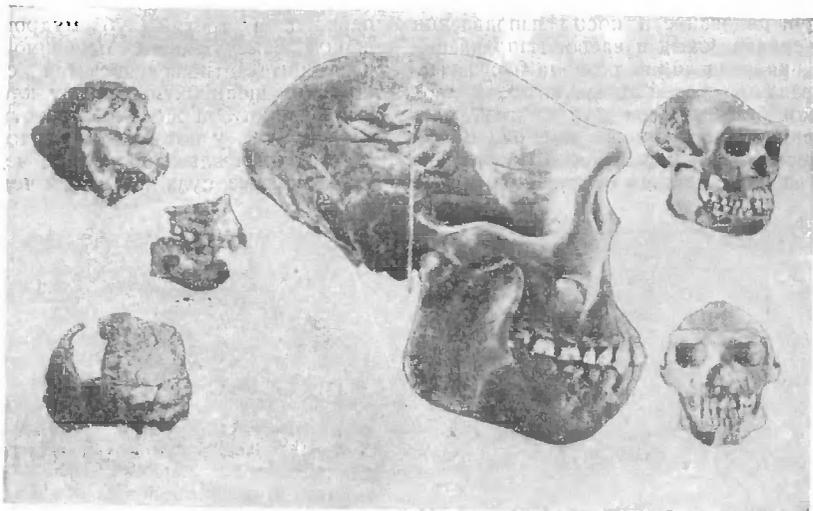
той в 1936 г., нижний клык был очень небольшим (фиг. 5).

Новая находка питекантропа не только расширяет наши представления об этой исключительно интересной форме гоминид, но вместе с тем является дополнительным доказательством в пользу правильности нашей концепции стадильности в эволюции человека и принадлежности питекантропов вместе с синантропами к древнейшей ступени этого процесса.

В самом деле, второй череп питекантропа сходен с тринильским черепом, как «одно яйцо с другим»^[8], только немного меньше его; зато затылочная и теменная части второго черепа несколько шире, чем первого. Третий череп менее уплощён, чем первые два, но сходен с ними во всех важных деталях. Кроме того, он имеет хорошо выраженный продольный гребень на темени. Последний из найденных черепов имеет такой же, но только ещё более мощный теменной гребень.

Череп синантропа, как известно^[3], отличаются от черепов питекантропа не больше, чем черепа англичан отличаются от черепов итальянцев, другими словами различия между этими двумя группами находок не превышают различий, существующих между двумя какими-нибудь локальными группами современного человечества. Наиболее значительным различием на мозговом черепе является то, что у питекантропа надглазничный валик переходит в исключительно уплощённый лоб, тогда как у синантропа он заметно отделён от слегка вздутой, но столь же резко наклонённой назад чешуи лобной кости. Некоторая выпуклость лба синантропа, с другой стороны, компенсируется уплощением в задней половине теменных костей (область обелиона), которая у питекантропа равномерно округла.

Каждое новое открытие остатков питекантропа и синантропа ещё более укрепляет наше убеждение как в стадильном единстве этих форм, так и в принадлежности их к древнейшей стадии гоминид. В настоящее время всё

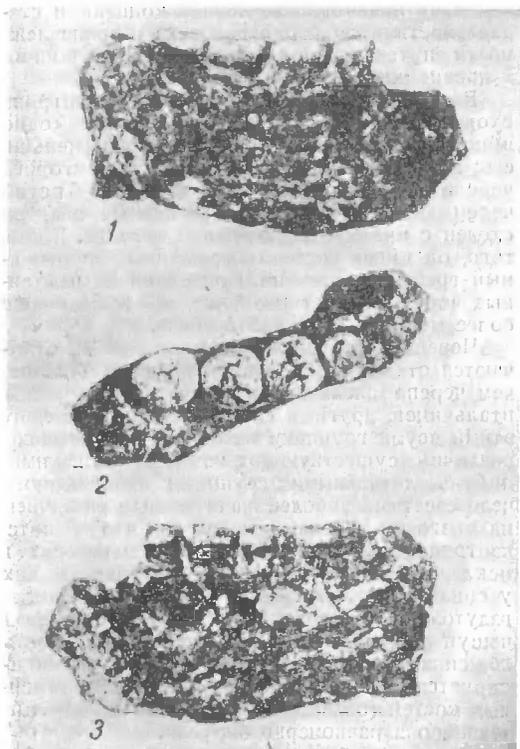


Фиг. 4. Новая реконструкция черепа питекантропа. Слева фрагменты, по которым сделана реставрация.

труднее и труднее становится решение вопроса о том, которая же из этих форм примитивнее? В то время как по одним особенностям питекантроп представляется примитивнее синантропа,

по другим — картина обратная. По относительной величине коренных зубов (третий > второго > первого) питекантроп примитивнее синантропа; но ни резцы, ни клыки, ни предкоренные зубы питекантропа не обнаруживают таких примитивных особенностей, какие найдены на зубах синантропа. Более выпуклый лоб синантропа ставит его несколько выше питекантропа с совершенно плоским лбом, но по развитию передней части лобных долей («мозговой клюв») пекинский человек несравненно примитивнее явского, мозга. Можно значительно увеличить этот список противоречивых показаний, которым может быть дано только одно объяснение: синантроп и питекантроп — одинаково примитивны. Выйдя из животного состояния, древнейшие люди сохранили множество животных особенностей в строении своего тела. В процессе трудового воздействия на природу, в условиях создаваемой этим процессом окружающей среды, происходили как-то изменения в организме наших древнейших предков. Новообразования не были абсолютно тождественными как у отдельных особей, так, тем более, и в изолированных друг от друга группах. Тогда как у одних прогрессивное развитие затрагивало в большей мере одни части организма, у других ему подвергались другие. С этой точки зрения питекантропы и синантропы не представляют стоящих одна над другой ступеней эволюции, они являются равноправными, в эволюционном отношении, локальными формами общей стадии развития.

Исходя из такого понимания синантропов и питекантропов, исключительно трудно сейчас решить вопрос о прародине человека — месте первоначального появления гоминид. О-в Ява с таким же правом может претендовать на это звание, как и северная часть Китая. И с ними может конкурировать, очевидно, любая часть материков Старого Света. Ведь открытая в 1907 г. гейдельбергская челюсть по всем своим особенностям может быть поставлена рядом



Фиг. 5. Фрагмент нижней челюсти питекантропа. 1 — наружный вид, 2 — вид сверху; 3 — внутренний вид.

с челюстями питекантропов и синантропов и по своему строению должна рассматриваться, как принадлежащая человеку древнейшей стадии в эволюции людей.

Фрагментарные находки черепов на оз. Эяси [2] дали основание Г. Вейнерту [9] видеть в них примитивную форму, близкую к синантропу и отличающуюся своей примитивностью от неандертальцев. На Африку же, как на возможную прародину человечества указывают новейшие находки южноафриканских антропидов [5] и, особенно, найденный в 1939 г. зуб [7], который рядом особенностей отличается от зубов парантропов и плезиантропов сближаясь с зубами синантропа.

Всё это говорит о широком распространении гоминид на древнейшей стадии их эволюции, открывает широкие перспективы для поисков дальнейших их остатков в трёх районах Старого Света, откуда они ещё неизвестны. В частности, это обязывает советских исследователей к расширению масштаба полевых работ на территории Союза, особенно в южных его районах, таких, как Закавказье, где открыты стоянки с орудиями очень ранней эпохи культуры — ашельской.

Л и т е р а т у р а

- [1] E. Haeckel. *Natürliche Schöpfungsgeschichte*. Berlin, 1868. — [2] А. Н. Юзефович. Новые палеоантропологические находки. *Природа*, 1938, 5, стр. 101—104. — [3] А. Н. Юзефович. Синантроп и его положение в системе гоминид. *Природа*, 1939, 1, стр. 35—45. — [4] А. Н. Юзефович. Полвека поисков питекантропа. *Природа*, 1939, 3, стр. 82—86. — [5] А. Н. Юзефович. Ископаемые южноафриканские антропиды. *Природа*, 1940, 5, стр. 49—57. — [6] G. H. R. Koenigswald a. Fr. Weidenreich. The relationship between *Pithecanthropus* and *Sinanthropus*. *Nature*, vol. 144, 1939, p. 926—929. — [7] J. C. M. Snaew. Further remains of a Sterkfontein ape. *Nature*, vol. 141, 1939, p. 117. — [8] Fr. Weidenreich. Man or ape? *Natural History*, 1940, 1, p. 32—37. — [9] H. Weinert. *Africanthropus nyarasensis*. *Ztschr. f. Morphologie u. Anthropologie*, Bd. 38, 1939, S. 252—308.

А. Н. Юзефович.

ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

БАРАНЕЦ

(Заметка по истории естествознания)

Проф. Н. Н. ГОЛУБЕВ

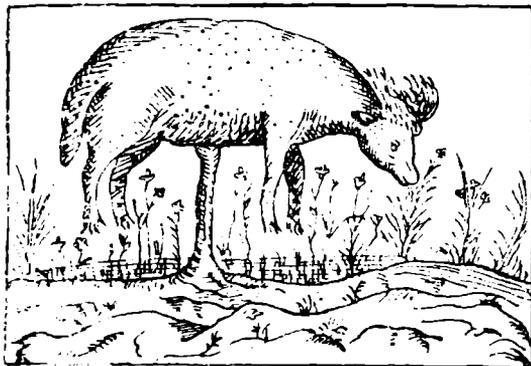
Вопрос о загадочном зоофите «баранце» в средние века и даже отчасти в новое время трактовался как серьёзная научная проблема. Для современной науки, по словам М. П. Алексеева, известно о баранце, этом чуде природы, сделалось классическим примером неосведомлённости европейцев, их легкомысленного доверия к своим источникам, небрежного и невежественного отношения к предмету своих описаний [1]. Но для истории природоведения это представление о полу-растении, полу-животном является любопытным примером соединения в одно понятие различных реальных данных путём одной лишь литературной обработки без действительной проверки показаний тогдашних авторитетов естествознания на месте произрастания этого удивительного растения. Только в последней четверти XVII в. выяснилась вполне вся искусственность традиционного описания баранца и стали ясны факты, лежавшие в основе этой учёной легенды, которая распалась на свои составные части, не представляющие каждая из них в отдельности ничего неправдоподобного и невероятного.

В книге Nicolas Menandres de Seville. *Histoire des médicaments apportés de l'Amérique*. Lyon, 1619, chapitre XXXVII, p. 248 можно найти изображение баранца и рассуждения различных авторов, не сомневавшихся в его действительном существовании. Такой же рисунок, являющийся не снимком с натуры, а плодом воображения, имеется у Claude Duret. *Histoire admirable des plantes et herbes esmerveillables et miraculeuses*.

Paris, 1650, p. 350 с пояснениями и у R y m s d y c k. *Museum Britannicum* на стр. 38, табл. 15, рис. 2. Впоследствии он воспроизводился неоднократно в различных изданиях как наглядный пример описания флоры и фауны далёких малоизвестных стран и вообще состояния естественных знаний в средневековье. Но для того времени он являлся последним словом науки, подобно тому как без оспаривания и критики принимались на веру подобные же вымышленные изображения чудовищных людей с собачьей головой, с лицом на груди и с одной только несоразмерно развитою ногою, помещённые у Себастиана Мюнстера в его *Cosmographiæ Universalis libri VI*. Базель, 1541 [2]. Рисунок, приложенный к истории растений Дюрэ (изд. 1681 г.) (фиг. 1), изображает овцевидное растение из Скифии, дающее шерсть и носящее название «баромец» (Barometz) «По виду оно похоже на ягнёнка, но из его пупка растёт стебель или корень, посредством которого оно связывается подобно тыкве с почвою, оно пожирает окружающую его траву, какую только может достать по длине своего стебля».

Возможно, что родиной известия о баранце является Китай; востоковеды нашего времени обратили внимание на то, что аналогичный рассказ действительно находится в китайских источниках [3]. Занесённое из Китая в Западную Европу, сказание о баранце включено в путевой журнал одного из первых европейских путешественников на Восток Одерика из Порденоне (1317) [4] и повторено Джоном Ман-

девилем (1332) в таком пересказе [5] «в Кадилыи, области находящейся к востоку от Китая есть род плода на подобие тыквы и когда эти тыквы созреют, их разрезают пополам и находят там небольшое животное с мясом, костями и кровью, вроде маленького ягненка с шерстью снаружи и едят и то и другое, и плод и животное». В



Фиг. 1. Баромец (по Дюре).

издании Путешествия 1522 г. находится рисунок (фиг. 2) растения с листьями и плодами в виде маленьких барашков. В таком понимании баранец представляется ничем иным, как предметом питания.

Позднее представление о баранце было дополняемо новыми подробностями, с которыми оно переходило из одного сочинения в другое, и в конце концов получило иную формулировку — как средства согревания растительной шерстью и шкурками ягнят. Особенно рельефно это проявилось в повествованиях западноевропейских путешественников по Московскому государству XVI и XVII вв., в которых первоначальное описание обросло сведениями, распространявшимися по Приволжью об естественных богатствах соседних с Каспийским морем средне-азиатских земель, и баранец стал приручиваться к малодоступным для иностранцев путям проникновения с севера в Среднюю Азию, именно к степям заселённым в древности скифами, а впоследствии татарами — между Доном и Яиком, к окрестностям Самары и Астрахани и к югу по Каспийскому морю. Таким образом возникло известие о скифском овене

и о татарском овене, стоявшее в тесной связи с местными промыслами среди оседлого земледельческого и кочевого скотоводческого населения. Это известие о мифическом баранце Астраханского края обязано своим происхождением и иноземному влиянию путём переводов иностранных путешественников русскими книжниками, распространявшихся в рукописном виде среди образованного населения, и народной молве, отчасти основанной на этих же иноземных сказаниях и ещё более укреплявшей иностранцев в правдоподобии слышанного ими у себя на родине рассказа о «чудном агнусе» [6]. В виде примера можно указать на Атлас мира Герарда Меркатора, переведённый первоначально в 1637 г., а позднее между 1655 — 1657 гг. с добавлениями и сокращениями под заглавием «Семидесятиглавной Космографии» [7]. Возможно, что в народные слухи и толки о баранце внесли путаницу самые ботанические термины *agnus*, овен и баромец, что в обычном словоупотреблении и в словесной передаче превратилось в созвучные им баранец и баранец.



Фиг. 2. Баранец (по Мандевилю).

Наибольшее значение имеют определения баранца двумя учёными, разделёнными по времени их жизни целым столетием — Сигизмунда Герберштейна и Адама Олеария [8]. Последующие писатели в основном воспроизводили их описания, в мелочах допуская некоторые вариации. Из них можно указать на Рафаэля Барберини (1565), Блеза де Виженера (1573),

Жака Маржерета (1607), Петра Петрея (1615)^[9], Гюи Мьежа (1664), Самуила Коллинса (1671), Яна Стрейса (1676), Якова Рейтенфельса (1680), Энгельберта Кемпфера (1694), Генриха Лудольфа (1696) и Иоанна Эмилиана (1712). Их работы, за исключением трудов Кемпфера, мало известны даже ботаникам, а между тем некоторые из них, как, например, произведения Коллинса и Лудольфа, не говоря уже о Герберштейне и Олеарии, дают и бесполезные для науки естественно-исторические сведения.

1. Олеарий повторяет в сущности концепцию Мандевиля при описании баранца. «Нам рассказывали,—пишет он, — что совершенно особая порода дынь, или вернее тыкв, растёт за Самарою между Волгою и Доном. величиной и качеством похожа эта дыня на обыкновенную дыню, но по внешнему виду имеет сходство с бараном, члены которого она совершенно ясно изображает. Поэтому русские называют её баранцем». «Vorapetz, — говорит Герберштейн, — нечто вроде ягнёнка. Это растение имеет и кровь, хотя мяса у него совсем нет, вместо которого есть какое-то вещество, очень похожее на мясо раков, прекрасного сладкого вкуса. Оно имеет семя, похожее на семя дыни, только побольше и покруглее, из которого оно вырастает». Иоанн Эмилиан, сообщая о своей поездке из Москвы по южному Приволжью, был недалёк от истины в своем письме от 6 августа 1712 г.^[10]: «я доехал, — сообщал он, — до места произрастания баранца, о котором по слухам сообщают Герберштейн и другие авторы, но не нашёл здесь этого зоофита. Это не что другое, как тыква, или, лучше сказать, довольно продолговатая дыня; там, где их слишком много, они издаleка представляют как бы стадо маленьких баранов, разлётшихся по земле». Таким образом, мысль о плоде баранца до известной степени могла быть внушена видом бахчей дынь, или, быть может, вернее говоря арбузов, разведение которых было одним из занятий туземного земледельческого населения.

2. Продолжая свой рассказ, Олеарий отмечает, что описываемые им

дыни имеют ту особенность, что они в спелом виде покрываются шкуркой, которую можно употреблять для защиты от холода. «Нам показывали несколько кусков такой шкурки оторванных от одеяла». Можно думать, что он видел не шкурки животного происхождения, а клочки ваты, выдернутые из стёганого одеяла. — Герберштейн передавал со слов Вильгельма Постеллуса, человека большой учёности, что «из владений татар, расположенных вокруг Самарканда и из прочих местностей, лежащих на северо-востоке от Каспийского моря, привозятся для продажи весьма нежные шкурки животного, прикреплённого к земле, подобно растению. Они употребляются мусульманами для согревания». Маржерет наблюдал белые волокна баранца. Стрейс говорит о баранце как о растении с блестящей, белой и очень тонкой как шёлк шерстью. Рейтенфельс отмечал, что «руно» (пух) баранца собирается с невысокого куста, что оно белое, очень тонкое и нежное на ощупь подобно шёлку^[11]. Всё это сходится с показанием Герберштейна, что ещё в XVI веке в Самарканде, на родине среднеазиатского хлопка существовал промысел изготовления тепляющих «прикладов» для портных, употреблявшихся, по сказаниям других путешественников, для подбивки одеяний всякого рода, а также для подкладки рукавиц, шапок и женских головных уборов. Эти материалы были в большом спросе у татар и у москвитян и служили на рынках предметом торговли. Их привозили купцы, посещавшие Поволжье, из Средней Азии.

Все перечисленные свидетельства являются, хотя и затемнённые некоторыми излишними подробностями о характере самого растения, ничем иным, как отзвуком первых ещё неясных рассказов о хлопчатнике, разводимом ещё в древние времена и на разных материках, в Центральной и Южной Америке (см. книгу N. Menardes), в Китае, Индии, Персии и в среднеазиатских владениях татар. Но имеются и в XVI в. вполне определённые о нём сведения среди торговцев, экспортировавших хлопок в Европу. Так, в отчёте английской торговой экспедиции в Персию

1568—1569 гг., как новость, описывается, со слов Артура Эдвардса «дерево, приносящее хлопчатую бумагу, оно невелико, имеет тонкий ствол, ветвисто, на ветке растёт плод, содержащий волокно, похожее на руно шерсти; вызрев, плод отваливается, и пух из него тщательно собирается» [12].

Такое же объяснение даёт и автор специальной монографии о баранце Henry Lee. *The vegetable lamb of Tartary, London, 1887.* В русской литературе [13] это мнение воспроизводилось Г. С. Зайцевым и Е. В. Вульфом [14].

3. Существуют и другие, менее удачные попытки разрешить эту естественно-историческую загадку, основанные на каком-либо свойстве или признаке фантастического баранца, в результате чего нескольким растениям приволжской флоры ботаниками присвоено название баранца. Переводчики иностранных известий о Московии включали в свои комментарии к тексту перевода эти данные, полагая, что подобною ссылкой на действительно существующее растение вопрос разрешается удовлетворительно.

Анненков сближает *Agnus scythicus* древних писателей с *Aspidium Barometz* Willd., видом папоротника: «об этом-то растении,—рассказывает Герберштейн,—как о чудесном барашке; причисление его к животным основано вероятно на том, что корневище его содержит кровяно-красную жидкость». Кроме того, с разными видами рода *Aspidium* у русского народа соединено старинное суеверное представление как о волшебной траве, наделённой необыкновенными свойствами. Это толкование усваивает В. Н. Семенович в примечании к переводу сочинения Коллинса [15].

Переводчик Петрей А. Н. Шемякин, преподаватель Владимирской губернской гимназии в 1851—1869 гг. отождествлял баранец с «зеленикой». «Под этим названием, — писал он, — ботаникам известны два растения «скифский овен» (*Lycopodium Selago*) и «татарский овен» или «зорлик баромец» (*Polypodium Barometz*); корень последнего покрыт очень густо весьма мягким тёмножёлтым пушком [16], в

этом только и заключается сходство с баранцем, остальное басня» [17]. *Lycopodium complanatum*, носившее во Владимирской губернии название «зеленики» и *Lycopodium Selago*, один из видов плауна получили название «баранец» лишь в связи с легендой о сказочном животном-растении [18].

С. Г. Григорьев сближает баранец (*herba agnina*) с «заразихой» (*Orobanchе*), растущей в степях по нижней Волге. Это паразитное травянистое растение питается соками окружающих его растений, к корням которых оно присасывается и на счёт которых оно живёт. Подобно баранцу, который по образному выражению Олеария «пожирает соседние злаки» заразиха глушит и истребляет как бобовые растения, так и васильки и полынь, шалфей и табак и тому подобную зелень. Но только в этом отношении оправдывается сближение её с баранцем. Однако переводчик Маржерета находит подобное отождествление достаточным [19].

4. Герберштейн довольно скептически относился к той части легенды, в которой баранец именуется овцевидным растением и по которой «он имеет голову, глаза, уши и всё прочее как у недавно родившегося ягненка и кроме того он покрыт тончайшей шкуркой; живёт это растение, если только можно назвать его растением, до тех пор пока корень, находящийся в середине живота, истребив вокруг себя траву, не засохнет от недостатка корма». «Это рассказывал мне Димитрий Данилович, человек достойный особого доверия [20]. Этот рассказ я считаю за вымысел, однако привожу его в том виде, как его слышал». Петрей к этому добавлял о волосатых когтях и рогах баранца, а Стрейс о его ногах и хвосте и о способности поворачиваться подобно цветку подсолнечника и нагибаться к растущей вокруг него траве в поисках за растительной пищей [21].

Но уже Коллинс называл всё это простой басней. «Может быть, — писал он из Москвы в Англию, — вы читали о растительном агнце (*the vegetable lamb*), пожирающем около себя траву и потом умирающем; но в этом известии нет ни тени правды,

как и в сказке об одноглазом народе в путешествии Джона Мандевиля» [22].

Естествоиспытатель Э. Кемпфер, (1651 — 1716) специалист по ботанике, проезжавший по Волге в Персию в 1683 г. в качестве секретаря шведского посольства, затем объехавший всю Азию до Японии, по возвращении в 1694 г. в отечество первый из естествознателей в своих работах по естествознанию стал уверять учёных специалистов, что овчина так называемых баранцев получается не с растений а с ягнят, вынутых из утробы матери ещё до рождения [23].

Генрих Вильгельм Лудольф (1655 — 1712), посетивший Москву приблизительно в 1692 — 1694 гг. и написавший русскую грамматику для надобностей коммерсантов и путешественников, в приложении к ней поместил заметки о природных богатствах Московии — минералах, животных и растениях. В них он утверждал, что «к народной молве надо относиться с большою осторожностью. Так, рассказ о траве баранец не соответствует истине, как я узнал от людей самых надёжных. Эти люди, побывав в тех краях, где по рассказам растёт эта трава, нигде не могли её найти, но, по их словам, там в некоторых частях Татарии есть овцы, у которых ягнята с такой мелкой и красивой шерстью, что шкурки этих ягнят продаются как шкурки баранца, овцы-растения» [24].

Тонкорунные овцы, дававшие лучшие сорта мерлушек, из которых наиболее ценными были каракулевые, разводились в Туркестане, Персии, Хиве и Бухаре и в скотоводческих районах прикаспийского края, где разведение овец всяких пород было старинным промыслом татар кочевников и главнейшим средством их существования. Вероятно технические приёмы получения и обработки шкурки ягнят от каракулевых овец промышленники старались держать в секрете и чтобы поднять цену на свой товар, как особенно редкий, высоко ценимый покупателями и пользовавшийся огромным спросом, выпускали на рынок свои произведения под названием шкурки с растения баранца. Намёки на истинное происхождение их можно видеть

и в словах Олеария, сообщавшего со слов московитян, что можно дубить шкурки баранца, курчаво-шерстистые, подобно шкурке ягнёнка, вырезанного из утробы матери или недавно родившегося.

Секрет, которым так дорожили промышленники и торговцы мехами заключался в том, что овчинку с красивым кудрявым завитком, называемым смушкой, можно было получить с каракулевого ягненка или вынутого из утробы матери искусственным путем ещё до его рождения, или только что родившегося, или же, наконец, достигшего двух и не более трёх дней существования.

Таким образом, легенда о баранце была связана с очень разнообразными фактами, лежавшими в её основе — с дыней (или тыквой), с каракулем (ягненком), с папоротником, с плауном и с хлопчатником. Весь смысл её в действительности заключается в истории хлопчатника, о котором в средней и северной Европе долгое время имелись лишь очень смутные представления, так как путешественники, описывавшие баранец, видели хлопок на рынках, но не видели самого растения, которое даёт его, не видели его и их осведомители, как приволжские татары, так и русские. Если рисунок Дюрэ (фиг. 1) не имеет никакого сходства с хлопчатником, то рисунок у Мандевиля (фиг. 2) представляет баранец растением довольно похожим на хлопчатник с его коробочками и листьями, ошибка заключалась лишь в том, что вместо семян и волосков изображено в каждом из плодов животное, давшее всему растению неподходящее ему наименование «баранец».

Примечания

[1] М. П. Алексеев. Сибирь в известиях иностранных путешественников и писателей. Изд. 2, Иркутск, 1941, 545.

[2] С. Мюнстер (1489—1552) получил прозвище „немецкого Страбона“ изданием Космографии, заключавшей в себе общее описание земной поверхности, её гор и вод, естественных произведений и народов.

[3] Анализ китайских источников у В. L a u f e r. The story of Pinna and the Syrian Lamb. Journal of American folklore, 1915, april — June, 126.

[4] Францисканец Одерик из Пордсоне (1286—1331) путешествовал по Китаю с миссионерскими целями.

[5] Джон Мандевил, рыцарь из Сент-Альбанса, в течение 33 лет странствовал по Азии, некоторое время находился на службе у великого хана в Китае и в рассказе о своих приключениях заимствовал много фактического материала у Одерика. *Travels and memorials of sire John Mandevile. The Pilgrimes of Samuel Purchas*. London, изд. 2, 1625—1626, т. III, стр. 123 сл. Ср. об Одерике: *Discoveries and travels in Asia* by Hugh Murray Edinbourg, 1820, т. III, 183—192.

[6] Ср. Г. Керенский. Древне-русские отреченные верования. Журн. Мин. нар. просв., 1874, март, 68.

[7] Космография сиречь описание сего света земель и государств великих. СПб., 1878—1881, 449 стр.; о баранце у заводских татар см. на стр. 342—343. — Г. Кремер или Кауфман, более известный по латинской транскрипции его фамилии под прозвищем Меркатора (1512—1595), описал между прочим произведения природы различных стран, в частности и растение *Boranetz*, в своей космографии, выходявшей по частям в 1585—1596 гг., а в полном виде напечатанной в начале XVII в.: *Atlas sive Cosmographia. Meditationes de fabrica mundi*. Amsterdam, 1606, 309 стр.

[8] С. Герберштейн (1486—1566) известен своим описанием Московии — *Regum Moscovitarum commentarii Vindebonae*, 1549, составленным после двухлетнего посещения Москвы в качестве члена австрийского посольства. А. Эльшлегер (1599—1671), известный по латинскому переводу его фамилии под именем Олеария, дважды в качестве секретаря голштинского посольства посетил Москву, проезжал по Волге в Персию, о своём путешествии составил дневник — *Beschreibung der kundbaren Reys nach Muscov und Persien in den Jahren 1633—1639*, Schleswig, 1647. Руск. переводы — *Записки о Московии барона Герберштейна*. Пер. И. Анонимова, СПб., 1866, 151—152 и А. Олеарий. Описание путешествия в Московию. Пер. А. М. Ловягина, СПб., 1906, 161—162.

[9] Р. Барберини путешествовал в Москву в 1565 г. с торговою целью. Его *Relazione di Moscovia*, помещённые в книге *Viaggi di Moscovia*. Vitebro 1658 переведены В. М. Любич-Романовичем. Сказания иностранцев о России в XVI и XVII вв. 1843, стр. 1—64, (см. стр. 43). — Б. де Виженер для Генриха Валуа составил описание королевства Польского и порубежных к нему стран (*Paris*, 1573), между прочим и Татарии, перев. в Мемуарах, относящихся к истории Южной Руси. Т. I, Киев, 1890, 58—88. — Пеер Персон из Упсалы, шведский дворянин, известный под именем Петра Петрея был несколько раз с дипломатическими поручениями в Московском государстве в 1601—1608 гг. и о своих здесь наблюдениях напечатал *Regni Muscoviticæ Sclographia*, Stockholm 1615, перевод А. Н. Шемакина. История о великом княжестве Московском. М., 1867, 80.

[10] Иоанн Эмилиан (Милан) с 1699 г. долго жил в Московской немецкой слободе См. Письма и донесения иезуитов о России

конца XVII и начала XVIII вв. СПб., 1904, 205—206.

[11] Ж. Маржерет служил в 1601—1606 гг. в Москве в звании капитана иноземной придворной стражи и в своём сочинении, написанном по поручению Генриха IV, короля Франции, дал описание Московии: *Estat de l'Empire de Russie et du Grand Duché de Moscovie*. Paris, 1607, перев. Н. Г. Устрялова — „Состояние Российской державы и великого княжества Московского в Сказаниях современников о Димитрии Самозванце“. Изд. 3, СПб., 1859, ч. I, 250. — Голландец Я. Стрейс, парусный мастер, два раза предпринимал поездки в Москву и проезжал по Волге в Персию. *Drie Reyzen*. Amsterdam, 1676, в переводе Э. Бородиной. Три путешествия 1935, 195—196. — Я. Рейтенфельс, польский уроженец, для герцога Тосканского Козьмы III написал *De rebus Moscoviticis*. Patavii, 1680, в пер. А. Станкевича. Сказание о Московии. Падуя, 1680, в Чтениях Общ. ист. и др. росс., 1906, кн. III, 183.

[12] Английские путешественники в Московском государстве XVI в. Перевод с англ. Ю. В. Готье, Л., 1937, 248.

[13] Некоторые сведения ботанического характера и указания ботанической литературы получены мною от доцента Яросл. Гос. пед. инст. Н. И. Шаханина.

[14] Г. С. Зайцев. Хлопчатник, изд. 2, Л., 1929, 13—16. Е. В. Вульф. Главнейшие культурные растения, их описание и происхождение. М., 1940, 105—107.

[15] Н. Анненков. Ботанический словарь СПб., 1878, 55 и 54. — А. фон Тумен. Растения в ковдовстве. Публичная лекция. Изд. В. П. Быкова, М., 1899, 16. — Путешествие в северные страны Де Ламартина. Пер. В. Н. Семенковича, М., 1911, 163. Коллинс помещён здесь в приложении к Ламартиньеру.

[16] Корневище „многоножки“ действительно покрыто бурыми плёнками.

[17] Чтения в Общ. ист. и др. росс., 1865, кн. IV, 80. — Ср.: Анненков. Ботан. словарь, 266.

[18] В таком смысле *Lycopodium* приводится в словаре церковно-славянского и русского языка, составленном 2-м отд. Акад. Наук, СПб., т. I, в словаре Анненкова 204 и 203 и в некоторых определителях растений, как, напр., у П. Ф. Маевского. Флора средней полосы Европейской части СССР. М., 1940, 52.

[19] Маржерет. Состояние Российской державы. Перев. с франц. со вступ. ст. И. Н. Бородина. Изд. книгоизд. „Польза“, М., 1913, 9. — Анненков. Ботан. словарь, 235.

[20] Д. Д. Герасимов, владевший иностранными языками и начитанный в русской книжной словесности, в бытность свою послом к папе сообщил Павлу Иовию подобные же сказочные данные о народе „пигмеях“, живущем по берегам Ледовитого океана, заимствовав их из „Александрии“ русской редакции. Его информация была включена Иовием в *Libellus de legatione Basilii magni principis Moscoviae ad Clementium*, VII, Roma, 1552. Павел Иовий Новокомский. Книга о Московитском посольстве. СПб., 1908.

[21] Этой сказкой был введён в заблуждение Н. И. Кутепов, утверждавший, что в

юго-восточной полосе Московии ловили волков при помощи плода баранца. Царская охота на Руси XVII в. Истор. очерк. СПб., 1898, 70. Ср. рецензию Н. П. Полевого в „Историч. вестнике“, 1899, февраль, 686.

[22] С. Коллинс состоял девять лет врачом при дворе царя Алексея Михайловича. В его *The present State of Russia*, London, 1671, заключается, между прочим, и описание животного и растительного царства России не исключая и грибов; рисунки грибов перепеча-

таны в русских переводах. Пер. П. Киреевского. Нынешнее состояние России. Чтения в Общ. ист. и др. росс., 1846, кн. 1, 27.

[23] Engelbert Kämpfer. *Amoenitatum exoticarum politico-physico-medicae, fasciculi V. Lemgoviae, 1711.* — Н. Г. Устрялов. Сказания современников о Дим. Самозв., изд. 3, СПб., 1859, ч. 1, 428.

[24] H. W. Ludolf. *Grammatica Rossica. Oхoпii, 1696.* — Б. А. Ларин. Русская грамматика Лудольфа, 1696, Л., 1937, 137.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ РАБОТЫ ГОС. БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

6 июня 1945 г. в Ботаническом институте им. акад. В. Л. Комарова АН СССР состоялось общее собрание Гос. Ботанического общества, первое после 4-летнего перерыва, вызванного войной и эвакуацией. Присутствовало около 60 человек. Акад. В. Н. Сукачев, открывая собрание, характеризовал возросшие роль и значение общества для науки и жизни в новых экономических и политических условиях послевоенного периода. Указав длинный ряд стоящих перед обществом задач, В. Н. Сукачев предложил на рассмотрение собрания некоторые организационные мероприятия, необходимые для успешной работы общества.

По обсуждении их, собрание приняло следующие решения:

1. Просить Президиум АН СССР включить Гос. Ботаническое общество в число обществ, состоящих при Академии Наук. Просьба мотивируется необходимостью поставить общество в условия, обеспечивающие его работу как общества Всесоюзного (в настоящее время Бот. общество находится в системе Наркомпроса РСФСР).

2. Просить Президиум АН СССР увеличить тираж издающегося „Ботанического журнала СССР“, до 48 п. л. в год и увеличить его тираж. Этот журнал — единственный печатный орган Ботанического общества — должен давать правильное представление о размерах и содержании работ советских ботаников. Часть его тиража должна быть распространяема за границей в порядке обмена на издания зарубежных ботанических обществ. В настоящее время объем журнала сильно уменьшен, что даёт превратное представление о работе членов общества и производит невыгодное высчитание при сравнении с журналами иностранных ботанических обществ.

3. Учитывая поступившие замечания о некоторой односторонности „Ботанического журнала СССР“, в котором больше места уделяется работам описательным (геоботаническим, систематическим, морфологическим и т. п.) и

меньше — работам экспериментальным (физиологическим, экологическим, генетическим и т. д.), собрание признало необходимым более равномерное распределение места в журнале между различными разделами ботаники, с предоставлением до 50% листажа экспериментальным исследованиям.

4. Выразив благодарность Президенту Ботанического общества акад. В. Л. Комарову и члену общества С. Ю. Липшицу за их труды по сохранению и редактированию „Ботанического журнала СССР“ в годы войны, собрание высказалось за пополнение редакционной коллегии журнала. Признана желательной редколлегия в следующем составе: акад. В. Л. Комаров (Москва), акад. В. Н. Сукачев (Москва), Дейст. члены АН УССР Н. Г. Холодный (Киев) А. Н. Криштофович (Ленинград), чл.-корр. АН и Л. А. Иванов (Москва), чл.-корр. Н. А. Максимов (Москва) чл.-корр. АН Б.К. Шишкин (Ленинград), В. В. Алехин (Москва), Н. Н. Воронихин (Ленинград), Л. И. Курсанов (Москва) Е. М. Лавренко (Ленинград) С. Ю. Липшиц (Москва), Н. А. Наумов (Ленинград), А. П. Шенников (Ленинград), Е. И. Штейнберг (Ленинград).

5. Признано целесообразным увеличить состав правления общества. С 1 февраля 1941 г., когда были перевыборы правления, оно состоит из следующих лиц: президент общества акад. В. Л. Комаров, члены правления: Л. А. Иванов (Москва), Л. И. Курсанов (Москва), Д. И. Сосновский (Тбилиси), С. С. Станков (Горький), В. Н. Сукачев (Москва), А. И. Толмачев (Сталинабад), Н. Г. Холодный (Киев), Б. К. Шишкин (Ленинград), А. П. Шенников (Ленинград), Е. И. Штейнберг (Ленинград). Члены правления Н. А. Буш и В. Г. Траншель скончались. В дополнение к оставшемуся составу, общее собрание избрало в члены Правления А. А. Гроссгейма (Баку), М. М. Ильина (Ленинград), А. П. Ильинского (Ленинград), А. Н. Криш-

тофовича (Ленинград), Е. М. Лавренко (Ленинград), С. Ю. Липшица (Москва), С. Д. Львова (Ленинград), Н. А. Максимова (Москва), К. И. Мейера (Москва), Н. А. Наумова (Ленинград), П. Н. Овчинникова (Ленинград), В. П. Савича (Ленинград), В. Б. Сочава (Ленинград).

6. В ревизионную комиссию, в которой остались Б. Н. Городков (Ленинград) и М. А. Розанова (Москва), дополнительно избраны Ф. Д. Сказкин (Ленинград), И. В. Новопокровский (Ленинград), Б. А. Тихомиров (Ленинград).

На этом же общем собрании А. Н. Криштофович прочитал доклад на тему: „Сухой климат и флора Центральной Азии“. Доклад вызвал оживлённый обмен мнений. По предложению М. М. Ильина, собрание признало необходимым поставить перед ботаническими учреждениями и в первую очередь перед Ботаническим институтом АН СССР вопрос о важности широкого применения и разработок новых методов палеоботанических исследований, особенно методов выявления пыльцы, спор, семян и плодов в минеральных отложениях.

Вслед за общим собранием, 11 июня состоялось собрание ленинградских членов правления общества для обсуждения ряда организационных вопросов. Решено возобновить деятельность постоянных комиссий общества, поручив организацию бюро комиссий и составление планов работы следующим лицам:

Комиссии (секции) микологической —

- Н. А. Наумову,
- по ботаническим садам —
- Б. К. Шишкину,
- по стационарным ботаническим исследованиям — А. П. Шенникову,
- по истории ботаники —

В. Б. Сочава.

Второе собрание Правления, в Москве 18 VI 45 в составе ленинградских и московских членов правления постановило целесообразным

перевести издание „Ботанического журнала СССР“ с 1 января 1946 г. обратно в Ленинград.

Вице-президентами общества избраны Б. К. Шишкин (Ленинград) и Н. А. Максимов (Москва).

Среди других решений правления отметим решение произвести перерегистрацию членов общества.

Из постоянных комиссий общества возобновила работу микологическая комиссия (секция), имевшая два собрания. Бюро её организовалось в составе Н. А. Наумова, А. С. Бондарцева, С. И. Ванина, В. Ф. Купревича и Е. В. Владимирской. Н. А. Наумов сделал интересный и важный доклад на тему „Состояние вопроса о географическом распространении грибов“, в нём он показал недостаточную разработанность географии грибов и значение её для систематики грибов, а также для составления микологической флоры СССР.

Микологическая секция организовала подготовку к будущему международному ботаническому конгрессу, поручив Н. А. Наумовой, С. И. Ванину и Н. А. Наумову разработать вопросы карантина, номенклатуры грибов и других принципиально важных вопросов,

Другое важное начинание микологической секции заключается в том, что она, желая помочь изучению микофлоры СССР, по предложению Н. А. Наумова создала комиссию в составе Н. И. Васильевского, А. С. Бондарцева и Н. А. Наумова для регистрации списков, составления списков, собрания диагнозов и других сведений о грибах; сведения эти рассеяны в различной новой литературе и не вошли в капитальные устаревшие сводки, что крайне затрудняет изучение флоры грибов. Опубликование их явится продолжением классической сводки Saccardo, но применительно к СССР.

Учёный секретарь Бот. общ.
проф. А. П. Шенников.

ПОТЕРИ НАУКИ

ОСНОВОПОЛОЖНИК РУССКОЙ ГИДРОБИОЛОГИИ

(Памяти акад. С. А. ЗЕРНОВА)

22 февраля 1945 г. в Ленинграде, после непродолжительной болезни, скончался акад. Сергей Алексеевич Зернов. В его лице сошёл в могилу крупнейший учёный — основоположник русской гидробиологической науки, выдающийся общественный деятель, человек высоких моральных качеств, пламенный патриот нашей великой Родины, член партии Ленина — Сталина.

С именем С. А. Зернова теснейшим образом связано возникновение русской гидробиологии, её развитие до современного уровня. Он первый начал изучение и дал ведущие работы по планктону озера, реки и моря. Его труды определили направление работ целого поколения исследователей. С именем С. А. Зернова неразрывно связана организация в нашей стране учебной и научно-исследовательской сети гидробиологии. Он был пионером в деле введения у нас специального гидробиологического образования.

С. А. Зернов родился 10 июня 1871 г. в Москве. Окончив в 1889 г. Четвёртую Московскую классическую гимназию, С. А. Зернов поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. Избрав своей специальностью зоологию, он стал работать в лаборатории блестящего педагога, учёного и общественного деятеля профессора А. П. Богданова, школу которого прошло не мало выдающихся русских зоологов.

Будучи студентом, С. А. благодаря своей высокой одарённости, энергии и работоспособности, успешно совмещал учёбу с исследовательской, организационной и общественной деятельностью.

Первым трудом, которым С. А. Зернов начал свое научное поприще, был составленный им список коловраток Московской губернии для второго издания вышедшей в 1892 г. известной

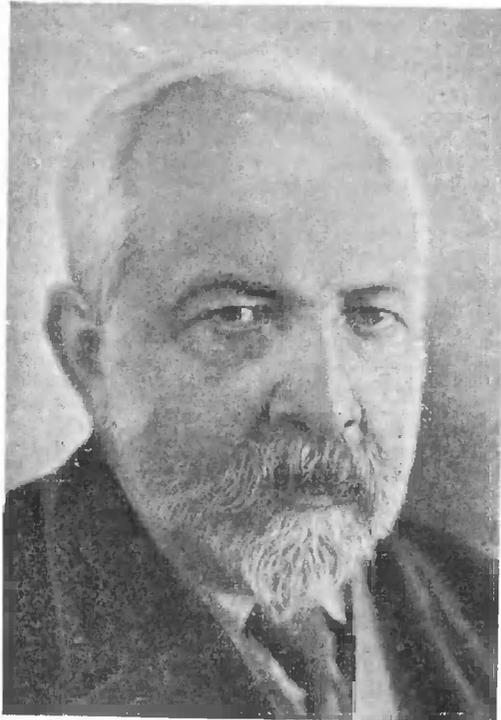
докторской диссертации профессора Московского университета И. А. Двигубского „Primitiae fauna Mosquensis“. С 1891 г. он начал работать по исследованию фауны Глубокого озера (близ Москвы), а в 1893 г. принял деятельное участие в организации на этом озере Пресноводной гидробиологической станции и фактически, вместе с проф. Н. Ю. Зографом, был её основателем. Заведывание этой станцией было возложено на С. А. Станция представляла один из первых в мире немногих тогда стационаров для гидробиологических исследований.

В короткое время С. А. Зернов создал необходимые для развития исследований условия на станции и привлёк силы молодых зоологов. Работы, выполненные на этой станции, были доложены на Третьем международном зоологическом

конгрессе и привлекли к себе внимание специалистов.

По окончании в 1894 г. университета, С. А. стал работать у проф. А. П. Богданова в качестве сверхштатного ассистента. В 1896 г. он был командирован Московским университетом за границу для работы на Биологической станции в Сен-Ва, на побережье Нормандии. Здесь он впервые познакомился в природе с фауной и флорой моря.

Ещё в период студенчества С. А. принимает участие в работе одной из социал-демократических организаций Москвы. Вскоре по возвращении из-за границы он был арестован и



Акад. С. А. ЗЕРНОВ (1871—1945)

осуждён „за преступную агитацию среди московских рабочих“ на два года ссылки с запрещением по отбытии наказания проживания в столичных городах и промышленных центрах и отдачи под надзор полиции. Ссылку С. А. отбывал в 1897—1898 гг. в глухом захолустье Вятской губернии в Малмыже, куда за ним последовала его жена Виктория Петровна Зернова. Там, в тюрьме, у них родился первый ребёнок. Ссылка была одним из наиболее трудных периодов в жизни С. А. В поисках заработка он не пренебрегал никакой работой. Он вынужден был принимать заказы даже на изготовление рисунков. Так, работы известного краеведа-лепидеролога Круликовского иллюстрированы прекрасно выполненными С. А. цветными таблицами бабочек. Тем не менее и в этих условиях С. А. Зернов сумел исследовать планктон рек Вятки и её притока Шошмы. Результаты этих исследований были опубликованы в 1901 г. и не утратили интереса до настоящего времени.

По окончании ссылки С. А. некоторое время работал хранителем Естественно-исторического музея Таврического губернского земства в г. Симферополе (1899—1901). Здесь, помимо отнимающей много времени работы по экспозиции музея, С. А. собрал значительную коллекцию по местной фауне, изучал состояние рыболовства Таврической губернии и опубликовал три работы по этому вопросу. В эти же годы он обработал материалы по планктону Азовского и Аральского морей.

В 1902 г. С. А. был назначен заведывающим Севастопольской биологической станции Академии Наук. Эту должность он занимал до 1914 г. Много труда и сил он отдал этой старейшей в нашей стране замечательной станции. При нём были произведены значительные строительные работы во много раз увеличившие помещения лабораторий, прекрасно оборудованы рабочие места для приезжих специалистов, приобретен для выездов в море бот „Александр Ковалевский“, пополнена редкими изданиями библиотека станции и многое другое.

В Севастополе С. А. Зернов широко развернул исследовательскую работу. Он обследовал Чёрное море по всему его побережью, неоднократно выезжал для работы на Средиземное и Мраморное моря; работал в Неаполе, Марселе, Триесте, Гельголанде и на других станциях.

В северо-западной части Чёрного моря С. А. открыл и описал массовое скопление водорослей филлофоры. Место это получило название „Филлофорное море Зернова“. Оно занимает площадь в 50 миль длины, 40 миль ширины с доминирующей глубиной в 40—50 м и сплошь занята филлофорой. Скопления эти имеют значение для промышленной добычи йода. В филлофоре содержится йода от 0.81 до 0.4% веса сухой водоросли.

Помимо этого, С. А. опубликовал ряд других оригинальных работ по Чёрному морю, впоследствии сведенных в капитальный труд „К вопросу об изучении Чёрного моря“ (Записки имп. Акад. Наук, т. XXXII, № 1, 1913, стр. 1—299 in quarto с 8 таблицами и 2 картами). Это одно из первых в мировой литературе исследований, построенных на новой методо-

логической основе — эколого-биоценологическом анализе фауны моря, вместо систематико-зоо-географического описания, как было принято до того времени. Работа эта содержит детальную характеристику основных биоценозов Чёрного моря и выясняет закономерности их распределения в зависимости от экологических факторов, обуславливающих животных, входящих в состав определённого биоценоза, наиболее выгодную жизнь и наиболее успешное размножение. При этом выясняются самобытные черты биоценозов черноморской фауны, различие и сходство их с биоценозами некоторых других морских бассейнов. Определены руководящие формы биоценозов, выяснены сезонные количественные и качественные изменения в составе биоценозов, в частности годовая смена и распределение по глубине планктона близ Севастополя. Вскрыта тесная зависимость миграций рыб у Севастополя от температурных особенностей моря в те или иные годы. Установлены сроки размножения основных компонентов черноморской фауны. На основе совокупности различных явлений в жизни фауны и флоры близ Севастополя, прослежен годовой цикл жизни Чёрного моря и установлены „морские времена года“.

Рассматриваемое монументальное сочинение по справедливости считается классическим произведением; оно составило эпоху в развитии русской гидробиологии, дифференцировавшейся к тому времени в самостоятельную отрасль науки. Это была первая в России экологическая монография по морской фауне. На ней воспиталось не одно поколение гидробиологов.

С. А. много сил отдал строительству учебной и научно-исследовательской сети и подготовке кадров по гидробиологии. В 1914 г. он был избран профессором Рыбохозяйственного факультета Петровско-Разумовской (ныне Тимирязевской) сельско-хозяйственной академии, где организовал кафедру гидробиологии. Такая кафедра была создана впервые в истории науки. Впоследствии при непосредственном участии С. А. на базе Рыбохозяйственного факультета был учреждён Московский рыбохозяйственный институт (Мосрыбвуз)—учреждение не имевшее прецедента в системе народного образования в России. Он был первым выборным ректором Тимирязевской сельскохозяйственной академии, организатором и первым деканом рабфака в этой академии.

В 1924 г. С. А. начал читать курс гидробиологии в Московском университете, где также создал кафедру гидробиологии.

Перу С. А. Зернова принадлежит капитальный труд „Общая гидробиология“ (Биомедгиз, 1934, стр. 1—503). Книга эта есть первое и до сих пор единственное руководство по общей гидробиологии не только у нас, но и в международной литературе. Она содержит колоссальный фактический материал, синтезирует многолетние работы автора и его предшественников. „Общая гидробиология“—незаменимое пособие для студентов, преподавателей высшей школы и для всех специалистов, работающих по гидробиологии.

С. А. участвовал в работе Международного объединения лимнологов, был представителем в нём от СССР и принимал участие в органи-

зации в Москве III Международного съезда лимнологов в 1925 г. На Международном лимнологическом конгрессе в Италии в 1927 г. С. А. выступал с докладом о зимовке взрослых водных организмов в толще льда и в мёрзлом донном илу водоёмов. Вместе с своими учениками он обнаружил в толще льда 117 видов водных животных и растений, в том числе 25 видов насекомых.

1 февраля 1931 г. С. А. был избран в действительные члены Академии Наук СССР. В 1931—1942 гг. он занимал пост директора Зоологического Института Акад. Наук СССР. Здесь им была проведена огромная организационная работа. Достаточно сказать, что в этот период была проведена реорганизация Зоологического музея в институт, в состав которого вошли Севастопольская и новая, созданная С. А. Зерновым, Мурманская биологическая станция, Сапропелевая станция в Залучье. Под его руководством Зоологический институт стал крупнейшим научным центром страны. Впервые в истории Академии Наук СССР в нём стала проводиться в большом масштабе планомерная разработка проблем на экологической основе в области гидробиологии и паразитологии.

Величайшей заслугой С. А. перед наукой и русской культурой является издание новой серии „Фауны СССР“. Это фундаментальное многотомное сочинение представляет монографическое описание всех наземных и водных животных нашей страны. „Фауна СССР“ есть ценнейший вклад в мировую зоологическую литературу. Подготовлено около 60 выпусков этой серии, из них 28 вышло в свет.

С. А. был главным редактором „Фауны СССР“. Кроме того, он состоял ответственным редактором „Трудов Зоологического института Акад. Наук СССР“, „Зоологического журнала“, научно-популярны: изданий „Животный мир СССР“, „Жизнь пресных вод“, „Атласа охотничьих зверей и птиц“, был членом редак-

ционной коллегии журнала „Природа“, в котором редактировал отдел зоологии.

Старый революционер С. А. активно участвовал в общественно-политической жизни страны. Он неоднократно избирался в депутаты Московского и Ленинградского городских и районных советов. Как депутат он пользовался большим авторитетом и любовью своих избирателей. Не раз он избирался в центральные органы профсоюзов.

В годы Отечественной войны С. А. не прекращал работы. Эвакуированный в конце 1941 г. из ссаженного немецкими войсками Ленинграда он поселился в Боровом (Казахстан), где организовал небольшую Гидробиологическую лабораторию. Там он исследовал планктон озёр Боровского заповедника. По возвращении осенью 1944 г. в Ленинград он интенсивно работал над подготовкой второго издания „Общей гидробиологии“.

18 января 1945 г. С. А. Зернов был награжден орденом Ленина.

Организационная деятельность была не в меньшей, может быть, ещё в большей мере призванием С. А., чем непосредственно исследовательская работа. Так ли, иначе ли он отдал весь свой талант, неиссякаемую энергию, все свои интеллектуальные силы науке и просвещению.

С. А. был исключительно цельной и яркой индивидуальностью, обладал твёрдой волей и сознанием долга. Он умел стоять на том, что подсказывало ему его сознание долга. Всегда скромный в самооценке он пользовался глубоким уважением своих сотрудников и коллег. Его живой и благородный образ навсегда останется в памяти всех, кто его близко знал, кто с ним работал, учился у него.

Имя С. А. Зернова относится к числу тех, которые составляют гордость и славу нашей великой Родины.

С. У. Строганов.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1946 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

35-й год издания

„ПРИРОДА“

35-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*
Ответственный редактор проф. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии:

Акад. *А. И. Абрикосов* (отд. медицины), акад. *А. Е. Арбузов* и акад. *В. Г. Хлопин* (отд. химии), акад. *С. Н. Бернштейн* (отд. математики), акад. *С. И. Вавилов* (отд. физики и астрономии), акад. *А. М. Деборин* (отд. истории и философии естествознания), член-корр. *Б. Л. Исаченко* (отд. микробиологии), проф. *В. П. Савич* (отд. ботаники), акад. *В. А. Обручев* и проф. *С. В. Обручев* (отд. геологии), акад. *Л. А. Орбели* (отд. физиологии), акад. *Е. Н. Павловский* (отд. зоологии и паразитологии), акад. *А. М. Терпигорев* (отд. техники), акад. *И. И. Шмальгаузен* (отд. общей биологии), проф. *М. С. Эйгенсон* (отд. астрономии).

Ответственный секретарь редакции канд. 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 читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук.

В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ все основные отделы естественных наук, науки и строительство СССР, география, 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 — естественников 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 и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировует естественно-научную литературу.

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2, кв. 20.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: НА ГОД ЗА 12 №№ 72 РУБ.
НА 1/2 ГОДА ЗА 6 №№ 36 РУБ.

Подписка принимается: Конторой Академкниги — Москва, Волхонка, 14; книжным магазином Академкниги — Москва, улица Горького, 6; отделениями Конторы Академкниги — Ленинград, Литейный, 53; Свердловск, улица Малышева, 58; Ташкент, улица Карла Маркса, 29, и отделениями Союзпечати.