

Природа

1

1933 ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции	1	Физиология. Секрета нервных им-	
Ко всем ученым мира, кб всем работни-		пульсов	68
кам науки и техники	3	Антропология. Древность питекан-	
Проф. Г. С. Тымлянский. Спиноза и		тропа	69
наука XVII века	6	НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕ-	
Г. А. Гамов. Нейтроны и искусственное		РЕНЦИИ	
преобразование элементов	16	VI Менделеевский съезд.—2-я Междуна-	
А. В. Лозовой. Метаи и пути его хими-		родная конференция Ассоциации для изуче-	
ческого использования	22	ния четвертичного периода Европы.—Кон-	
Акад. П. П. Лазарев. Современные		ференция по твердым неметаллическим	
проблемы биофизики и их практическое		сплавам	
значение	28	ПОТЕРИ НАУКИ	
Проф. Б. Л. Исаченко. Явление само-		В. К. Шмидт (некролог)	
нагревания зерна	36	Л. И. Иоозефович (некролог)	
Проф. Б. П. Эберт. Обзор развития		Д. П. Сырейщиков (некролог)	
медицинской микробиологии за XV лет	40		
Проф. А. Н. Криштофович. Палеобота-		РЕЦЕНЗИИ	
ника в СССР за 15 лет (1917—1932)	49	Л. Малков и Н. Зарубин. Вольфрам	
Проф. Б. Б. Польшов. Новая эпоха в		и производство вольфрамовой проволоки.—	
истории развития учения о почве	59	К. Г. Мейер и Г. Марк. Строение высоко-	
НОВОСТИ НАУКИ		полимерных органических естественных со-	
Астрономия. Новые открытия в обла-		единений.— P. Wittig. Stereochim.—	
сти малых планет	62	Pampanini, Ren. La flora del Caracorum	
Физика. К вопросу о нейтронах	63	БИБЛИОГРАФИЯ	
Химия. Ископаемый хлорофилл	66		
Генетика. Кроссингвер и мутации	—		
Зоология. К вопросу об икрометании			
скумбрии в Черном море	67		

В ЖУРНАЛЕ „ПРИРОДА“ ПРИНИМАЮТ УЧАСТИЕ:

Проф. В. Я. Альтберг, акад. А. Д. Архангельский, д-р Э. А. Асратян, акад. А. А. Байков, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Г. Д. Белоновский, акад. А. А. Белопольский, проф. Д. С. Белякин, доц. М. А. Бендецкий, акад. С. Н. Бернштейн, проф. М. А. Блох, проф. С. Н. Боголюбовский, акад. А. А. Борисьяк, доц. М. П. Бронштейн, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Н. А. Буш, акад. Н. И. Вавилов, акад. С. И. Вавилов, проф. В. А. Ванер, А. Б. Вериго, акад. В. И. Вернадский, А. П. Виноградов, проф. Б. Н. Вишневский, доц. Б. М. Вул, проф. Е. В. Вульф, проф. Б. Н. Выротаев, чл.-корресп. Акад. Наук Г. А. Гамов, проф. Б. М. Гессен, почетн. чл. Акад. Наук проф. С. П. Глазенап, чл.-корресп. Акад. Наук проф. В. Г. Глушков, проф. А. А. Гринберг, проф. С. Н. Данилов, проф. К. М. Дерюгин, проф. В. А. Догель, Д. И. Еропкин, проф. И. И. Жуков, С. Я. Залкинд, проф. О. Е. Заяицнев, акад. С. А. Зернов, проф. Н. Н. Иванов, проф. Н. И. Идельсон, д-р А. А. Имшенецкий, акад. А. Ф. Иоффе, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Б. Л. Исаченко, проф. В. С. Исупов, проф. Н. А. Карев, президент Всесоюзу, Акад. Наук акад. А. П. Карпинский, акад. Б. А. Келлер, Ю. Я. Керкис, чл.-корресп.—Акад. Наук проф. Н. М. Книпович, доц. В. А. Ковда, акад. В. Л. Колмаров, проф. Н. А. Копылов, проф. А. Н. Криштофович, А. И. Кузнецов, проф. Н. Я. Кузнецов, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Н. М. Кулагин, проф. В. Я. Курбатов, акад. Н. С. Курнаков, акад. П. П. Лазарев, акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Т. К. Лепин, А. В. Лозовой, проф. Е. С. Лондон, акад. ВУАН В. Н. Любименко, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Н. А. Максимов, проф. Б. С. Матвеев, акад. М. А. Мензбир, проф. Б. Н. Меншуткин, акад. В. Ф. Миткевич, проф. П. А. Молчанов, проф. Б. П. Мультановский, акад. Г. А. Надсон, проф. А. В. Немилов, чл.-корресп. Акад. Наук проф. П. М. Никифоров, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Б. В. Нумеров, акад. В. А. Обручев, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Л. А. Орбели, проф. Н. А. Орлов, Ю. А. Орлов, акад. И. П. Павлов, проф. Е. Н. Павловский, проф. И. В. Палибин, А. Д. Петров, проф. Н. А. Подкопаев, проф. Б. Б. Польшов, чл.-корресп. Акад. Наук Л. И. Прасолов, акад. Д. Н. Прянишников, акад. А. А. Рихтер, акад. Д. С. Рождественский, проф. А. Н. Рябинин, проф. П. Г. Светлов, акад. А. Н. Северцов, доц. Б. И. Сегад, проф. С. А. Советов, чл.-корресп. Акад. Наук проф. Н. И. Степанов, А. И. Толмачев, проф. В. А. Траншель, А. Я. Тугаринов, проф. Г. С. Тымлянский, проф. Я. М. Урановский, чл.-корресп. Акад. Наук проф. А. А. Ухтомский, проф. Д. М. Федотов, проф. Б. А. Федченко, акад. А. Е. Ферсман, проф. А. Ю. Харит, почетн. чл. Акад. Наук проф. О. Д. Хвольсон, проф. В. Г. Хлопин, проф. Н. Г. Хлопин, акад. А. А. Чернышев, проф. Б. Н. Шванвич, проф. Ю. П. Шенн, проф. М. А. Ширвиндт, проф. Б. К. Шишкин, проф. П. Ю. Шмидт, проф. А. В. Шубников, доц. Д. И. Щербаков, проф. Б. П. Эберт, доц. М. С. Эйгенсон, проф. Я. С. Эдельштейн, проф. В. Л. Якимов, проф. С. А. Яновская и др.

Природа

ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
издаваемый Академией Наук СССР

№ 1

ГОД ИЗДАНИЯ ДВАДЦАТЬ ВТОРОЙ

1933

ОТ РЕДАКЦИИ

15-летняя годовщина Октябрьской Революции помогла выявить, и в чрезвычайно убедительной форме, плодотворные результаты, которых уже добилась повернувшаяся к социалистическому строительству советская наука, а также те сложнейшие задачи, которые стоят перед ней и требуют своего разрешения. Об этом же говорила и ноябрьская торжественная сессия Академии Наук.

Учитывая обстоятельства, связанные с данным этапом, редакция „Природы“ решила в ближайшее же время соответственным образом изменить как формы своей работы, так и содержание журнала.

„Природа“, как и раньше, имеет своей задачей — популяризацию современных достижений теоретического естествознания в СССР и за границей и освещение наиболее принципиальных проблем техники и медицины. Редакция ставит своей целью — помочь читателю „Природы“ расширить свой научный кругозор, повысить качество своей теоретической подготовки для того, чтобы занять и усилить свои позиции на великом фронте социалистического строительства.

„Природа“ рассчитана на научных работников и аспирантов: естественников, общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Ни в коей мере не снижая теоретического уровня работы по сравнению с прошлыми годами, редакция предполагает давать материал в такой форме, чтобы он был доступен не-специалисту в трактуемой области.

Редакция поэтому обращает внимание сотрудников „Природы“ на необходимость готовить работы под этим углом зрения и снабжать их надлежащей аппаратурой комментариев и примечаний.

За годы революции необычайно поднялся культурный уровень нашего научного работника; расширился горизонт его теоретических интересов, в значительном числе случаев они не ограничены более частоколом его ~~его~~ дробной спе-

специальности. Для удовлетворения этих нужд редакция предполагает наряду с эмпирическим материалом печатать синтетические статьи, трактующие большие принципиальные, методологические проблемы; проектируется также создание отдела истории науки.

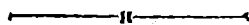
Редакция предполагает в большей, чем прежде, степени реферировать на страницах „Природы“ иностранные естественно-научные, общие (Die Naturwissenschaften, Nature, Science, Scientia и др.) и специальные издания, практикуя перепечатку статей полностью в том случае, когда они имеют выдающееся научное значение; предположено также расширить рецензирование как отдельных, так и комплексных работ из советской и иностранной литературы.

Опираясь на наиболее передовых высококвалифицированных естественников-специалистов, сплачивая вокруг себя натуралистов-материалистов и атеистов, — „Природа“ имеет задачей в сфере естествознания бороться со всякими разновидностями идеализма, с реакционными течениями в науке.

Выполнение этой расширенной программы журнала требует изменения форм работы самой редакции. От печатания в значительной степени стихийно поступающего материала предполагается перейти к плановому руководству. При составлении плана „Природы“ на текущий год редакция отправляется от наиболее важных проблем мирового и советского теоретического естествознания с устремлением особенного внимания на производственный план Академии Наук в его связи с социалистическим строительством. Для руководства вновь организуемыми отделами редакция привлекает наиболее авторитетных работников Академии Наук.

Систематическое участие этих ученых в руководстве журналом является важнейшим и необходимым условием успеха, но одного этого недостаточно. Редакция стремится к установлению связи с командно-научным составом головных институтов страны; она считает необходимым получить помощь и опору от ведущих кадров наших молодых ученых, которые в лабораториях и экспедициях, за экспериментальным столом и в полевой работе на основе социалистического строительства обеспечивают истинный прогресс советского естествознания; она считает нужным опереться на всю читательскую массу „Природы“, пользоваться ее вниманием, получать ее советы.

Ко всем этим слоям естественников и читателей редакция обращается с приглашением о сотрудничестве, с просьбой оказывать совет и помощь, в полной уверенности, что только под этим знаменем можно добиться успеха в предстоящей работе.



КО ВСЕМ УЧЕНЫМ МИРА, КО ВСЕМ РАБОТНИКАМ НАУКИ И ТЕХНИКИ¹

ТОВАРИЩИ!

Академия Наук СССР на своей торжественной сессии, посвященной XV-летней годовщине Октябрьской революции, обращается к вам с горячим призывом идти в ногу с революционными работниками физического труда.

Опыт всего великого переворота в нашей стране показал нам, что только на этом пути можно найти выход из того сокрушительного кризиса, который переживается сейчас всем человечеством.

Теперь уже никто не в силах отрицать, что всемирная история вступила в наиболее катастрофическую фазу своего развития, и под угрозой поставлены все завоевания культуры, начиная от ее технического фундамента и кончая высшими достижениями теоретической мысли, которыми цветет земля.

Противоречия капитализма с потрясающей силой раскрыли свои кровавые недра. Капиталистические государства — левиафаны, оснащенные первоклассными орудиями истребления и смертоносной аппаратурой, готовы снова спустить с цепи всех демонов новой мировой войны.

Экономический кризис, безысходный как рок, сотрясает все здание капиталистической системы. Эта система уже не в состоянии использовать свои могущественные производительные силы, она сжимает производство, она превращает десятки миллионов людей в безработных пауперов, она выталкивает техников и инженеров из завода, ученых — из лабораторий. Она порождает среди буржуазных идеологов и их последователей теоретические концепции, которые сами представляют величайшую опасность для всей культуры.

Этот мрачный идеологический рефлекс есть показатель всей бездонной глубины общекультурного кризиса, — как тень идущего за кризисом капиталистического хозяйства. Борьба с машинной техникой и проповедь технических примитивов идет рука об руку с ядовитым расцветом мистицизма, пламенный познавательный оптимизм сменяется унылым скептицизмом и бегством в область иррационального, поиски синтеза вырождаются в апелляцию к религии, т. е. иллюзорно „разрешаются“ ценой капитуляции научной мысли. В качестве выхода из тупика предлагается: в области техники — сменить электроэнергию и машину на „кирку и лопату“; в области хозяйства — пятиться назад, к ремеслу; в области теории — покончить с рациональным познанием; в области искусства — искать источников живой воды в образцах младенческих архаических культур. Это есть небывалая культурная реакция, призыв к одичанию, бессмысленный и утопический одновременно.

¹ Обращение Всесоюзной Академии Наук, принятое на торжественной юбилейной сессии 12—19 ноября 1932 г.

Мы, ученые и техники Советского союза, с величайшей тревогой следим за этими симптомами упадка и вырождения. Мы считаем, что выход лежит не в уничтожении тех могучих физических и интеллектуальных сил, которые накопил капитализм, а в их раскрепощении от капиталистических пут и в их развитии. Мы полагаем, что этот выход можно найти не в попятном движении назад, не позади капитализма, а впереди его, в социализме.

Мы твердо убеждены, что история властно требует перехода к еще более совершенной технике, к сверхкрупному плановому производству, могучему дальнейшему росту науки, синтезу между теорией и практикой, мощному подъему всей материальной и духовной культуры.

К этому призываем мы вас, физики и химики, геологи и биологи, инженеры и техники, агрономы и врачи, историки и педагоги. К этому зовем мы всех работников умственного труда, которые в странах капитала в мрачном отчаянии готовы искать себе душевного утешения в затхлых бастилиях духа, в умственном гашише, в идеалистических и мистических иллюзиях.

Ход всемирно-исторических событий, имевших своей ареной нашу страну, показал воочию, что единственной силой, которая способна перешагнуть через великий исторический порог и повести за собой всю основную массу народа, является пролетариат. Многие из нас, разделяя кастовые предрассудки духовной аристократии, рассматривали пролетариат как грядущих гуннов, разрушителей культуры и цивилизации. История доказала как раз обратное: буржуазия уничтожает культуру — ее спасает и развивает пролетариат, класс героический, способный на огромные жертвы, класс творческий, созидающий, организующий.

В кровавых битвах, в огненном кольце саботажа, восстаний, интервенций, блокады, в муках голода и среди эпидемий он вывел страну на широкие строительные дороги, разбив и разгромив всех врагов, под руководством своей железной и неггибаемой партии.

Сейчас у нас открываются целые новые районы с огромнейшими залежами черных и цветных металлов, угля, нефти, калийных солей. Возникают впервые бесчисленные новые культурные центры, и даже на крайнем Севере быстро создаются крупнейшие промышленные очаги. Ряд экспедиций в арктических областях известен на весь мир.

Выросли гиганты металлургии и машиностроения в сроки, поистине чудесные.

Сверхмощные электростанции побивают мировые рекорды техники. Проложены новые пути. Весь экономический ландшафт за последние годы изменился до неузнаваемости.

Огромнейшие психологические сдвиги произошли среди масс: в исключительных масштабах шла переделка людей, создались целые армии строителей нового общества. Культура сделала решающие завоевания.

Грандиозный размах строительства потребовал резкого роста научно-исследовательских учреждений. За время революции возникла целая их сеть и необычайно выросло их значение. Практическая направленность всей научной работы оказалась в целом гарантией ее большого теоретического размаха.

Структура планового хозяйства в возрастающей мере требует синтеза всех раздробленных дисциплин. Единство воли и действия предполагает невиданную цельность мировоззрения, обобщающего все достижения рвущейся вперед новой культуры и всего культурного наследства.

Мы далеки от уныния, пессимизма, ухода от земных проблем, разочарования в силах человеческого разума. Наоборот: отбрасывая прочь религиозные и мистические иды и фетиши старого мира, продолжая исторически все наиболее прогрессивные тенденции развития, наша пролетарская страна, под руководством партии, организованной гением Ленина, идет, как основной массив нового мира, к высшей форме человеческого бытия.

Мы не скрываем ни огромнейших трудностей великой перестройки, ни про-
4 рывов и изъянов которых у нас еще много.

Трудящимся нашей страны приходится приносить немалые жертвы, но только слепцы или притворяющиеся слепцами думают, что переворот, равного которому не знала ни одна из предшествовавших фаз исторического развития, может идти в порядке безболезненного и во всех своих частях гармоничного процесса.

Мы работаем для поднятия материального и культурного уровня масс. Мы отнюдь не хотим строить бездушную цивилизации, вроде машинной цивилизации Америки, где трудящийся человек есть счетная единица и придаток машинно-аппаратной системы. Наоборот, мы строим наиболее совершенную техническую основу общества, где человек является господином этой системы, а не ее рабом, где эта система есть средство для удовлетворения развивающихся потребностей, где она является орудием освобождения от чрезмерного труда и основой грядущего культурного расцвета братской человеческой общины.

Академия Наук, высшее ученое учреждение СССР, с гордостью полагает, что наша страна есть хребет нового, социалистического мира. Она считает за честь отдавать свои силы делу социалистического строительства. Мы оцеплены поясом ненависти и вражды капиталистических государств. Мы работаем в нелегких условиях. Но мы твердо знаем, что за нами стоят основные законы общественного развития, которые, с логикой неумолимой и несокрушимой, ведут к гибели господство капитала и к победе социализма.

Мы призываем всех вас к дружному и крепкому союзу с революционным пролетариатом!

Мы призываем вас к активной защите СССР!

Мы призываем вас к борьбе с культурной реакцией, нависшей над странами капитала!

Мы призываем вас в ряды бойцов за социализм!

Со своей стороны мы обязуемся выполнить все то, что потребует от нас пролетариат для разрешения строительных задач второго пятилетнего плана.

Мы заверяем Центральный комитет партии, ее руководителя тов. Сталина и советское правительство, что не отступим ни на один шаг от решения задач, связанных со всей героической эпохой великих работ социализма.

Президент Академии Наук СССР *А. Карпинский.*

Вице-президенты: *Н. Марр, Г. Кржижановский, В. Комаров.*

Непременный секретарь *В. Волгин.*

Академики: *А. Борисяк, С. Вавилов, В. Алексеев, С. Зернов, С. Ольденбург, Д. Рождественский, А. Орлов, С. Солнцев, И. Крачковский, А. Фаворский, Н. Державин, Б. Келлер, Н. Бухарин, А. Деборин, А. Рихтер, И. Губкин, Н. Лукин, С. Струмилин, А. Бах, С. Лебедев, Н. Тулайков, А. Иоффе, Н. Курнаков, А. Самойлович, С. Жебелев, А. Байков.*

СПИНОЗА И НАУКА XVII ВЕКА

Проф. Г. С. ТЫМЯНСКИЙ

Триста лет тому назад — в 1632 г. в Амстердаме родился Бенедикт Спиноза — один из величайших мыслителей, который оказал чрезвычайно большое влияние на развитие научного мышления своего времени, чье учение оплодотворяло философию, науку, литературу и политическую идеологию последних трех столетий. Учение Спинозы казалось современникам его и образованным людям позднейших эпох столь значительным явлением в развитии человеческой мысли, что этот скромный человек, живший в бедности, содержавший себя трудом шлифования стекол, явился объектом всевозможных легенд. Одни считали его пророком, чьи слова „подобны дуновениям вечности“, „чьи мысли являются лесом высоких деревьев, цветущие вершины которых колеблются в волнах эфира, в то время как непоколебимые стволы коренятся в вечной земле“, — другие же видели в Спинозе — дьявола, страшного атеиста, материалистического сокрушителя авторитетов всех религий. Этим легендам о Спинозе придавали колорит его личная судьба — то обстоятельство, что в XVII веке, еще целиком проникнутом религиозностью, не смотря на победу в ряде стран буржуазной революции, он выступил открыто против религии и был отлучен, при свете черных свечей, великим проклятием синагоги. Должно было пройти свыше полутора-ста лет со времени его смерти в 1677 г., необходима была победа капитализма в Европе, развитие промышленности и науки для того, чтобы появились люди, которые могли бы переиздать его сочинения и тем дали бы основание к восстановлению истинного содержания его учения. Преследуемый и третируемый, по выражению Лессинга как

„мертвая собака“, он тем не менее оказал сильнейшее влияние на развитие научного мышления Голландии, Франции, Англии, а впоследствии и Германии.

Гегель имел право уже в начале XIX века заявить: „Спиноза является главным пунктом современной философии: или Спиноза, или никакая философия. Когда начинаешь философствовать, то приходится сначала быть Спинозой. Душа должна купаться в этом эфире чистой субстанции“. Через французских материалистов XVIII века, через немецкий классический идеализм, Спиноза оказал влияние и на основоположников мировоззрения пролетариата — Маркса и Энгельса. Его идеи о единстве мира, о его материальности, его атеизм и т. п. вошли в переработанном виде в инвентарь марксизма.

Для того чтобы понять учение Спинозы и его значение для науки, необходимо подойти к рассмотрению его произведений марксистски, т. е. как к историческому продукту своего времени. Потеря исторической перспективы в данном случае, как и при анализе идей любого философа и ученого, ведет к ошибочным выводам и неверным оценкам. Богатая буржуазная литература о Спинозе является достаточным подтверждением этого.

Эпоха Спинозы была эпохой „первоначального накопления“ буржуазии. Открытие Америки, новых путей в Индию, новые открытия в технике привели к разложению феодальных отношений в Европе, к образованию, в результате революций, капиталистических государств — Англии и Голландии. В этих государствах буржуазия оказалась у власти, она добилась отчуждения богатых поместий церкви,

освобождения крестьян не только от крепости, но и от земли, она богатели благодаря торговле, являвшейся в то время скорее грабежом, она основала мануфактуры и пыталась организовать производство по-новому. Буржуазия покровительствовала науке, искусству, вела борьбу с католической церковью — цитаделью феодальной идеологии, но не смогла выступить против религии вообще, уже тогда сознавая опасность атеизма для своего собственного существования. Она была материалистической, но в чувственно-эмпирическом смысле, избегая возводить материализм во всеобщий принцип. Такие философы как Фрэнсис Бэкон, Гоббс, будучи материалистами, оставляли все же место для религии, не осмеливаясь прямо выступить против нее. Даже основатель нового научного мировоззрения — Декарт был дуалистом, признавая материальность природы и предоставляя богу и церкви всю область духовной деятельности человека. Спиноза оказался первым, кто открыто обосновал атеизм, кто бросил вызов религии, кто осмелился заявить, что бог и есть природа. Спиноза отверг всякий компромисс с религией и последовательно, с точки зрения идей своего времени, пытался построить научную систему, в которой не оказалось места для авторитетов церкви и для идей о потустороннем внемировом двигателе. Это не значит, что Спиноза со-

вершенно освободился от идеологии своей эпохи. Его система еще содержит ряд религиозных элементов, но в основном она антирелигиозна, материалистична и проникнута глубоким сознанием значения разума, для которого нет границ и который может познать природу до ее глубочайших осно-

ваний. Эта глобальная уверенность в силе и способности человеческого разума позволила Спинозе решить для своего времени задачу, которую выдвигала политическая действительность и рост наук, — задачу создания нового мировоззрения и сведения накопленного человечеством опыта в единую систему логики.

Спиноза имел в этом отношении великого предшественника Декарта, создателя механистического мировоззрения нового времени. Непоследовательность Де-

карта, его колебания, роль, которую он уделил ненаучным, мистическим понятиям, заставила Спинозу идти самостоятельным путем, лишь основываясь на высказываниях Декарта там, где тот мыслил научно, свободно от религиозного влияния. Подобно Декарту, Спиноза, для осуществления своей задачи — обоснования необходимости разумного познания природы, начинает с того, что подвергает критике знания того времени и методы, которыми они достигаются. Знание для Спинозы — не самоцель. Оно имеет значение постольку, поскольку ведет человека



B. de Spinoza

к благу. Но дело в том, что истинное благо человека по Спинозе как раз и заключаются в полном познании законов природы, ибо, только познавая природу и подчиняясь ей, человек изменяет ее, т. е. становится свободным существом. Но познать природу нельзя сразу, это не легкая задача, а трудный путь, требующий огромных усилий и перевоспитания человека. Отсюда необходимо создание новой этики, новой моральной философии, необходима далее новая педагогика, построенная на истинных началах. Спиноза далее устанавливает необходимость для осуществления его задач развития научной „медицины в ее целом“, т. е. по понятиям того времени, науки, включающей все знания о животном и человеческом организме. И, наконец, „поскольку путем (технического) искусства многие трудные вещи превращаются в легкие, и мы, таким образом, оказываемся в состоянии выиграть время и создать себе удобства в жизни, то и механика (т. е. по понятиям того времени все физические науки) ни в коем случае не должны остаться в пренебрежении“.¹ Вся эта классификация наук построена по принципу того значения, которые отдельные науки имеют для основной задачи человека — познания природы в целом, в ее единстве и закономерности. Но все эти науки остаются беспочвенными, разрозненной суммой случайных наблюдений, если они не основаны на истинном методе познания. Спиноза поэтому прежде всего ставит перед научным мышлением задачу подвергнуть критике логику, методы научного исследования своего времени. Характерно, что такие же задачи ставили перед собою все философские реформаторы XVI и XVII веков: Бэкон — в своем учении об „идолах“ и Декарт — в своем „Рассуждение о методе“. Своеобразие постановки вопроса Спинозой заключается в том, что его „истинный метод“ направлен на познание природы в ее целостности, на достижение высшего блага, т. е. понимание человеком себя как существа, подчиненного господ-

ствующей в природе единой общей закономерности.

Спиноза сводит методы познания своего времени к четырем. Первый метод есть познание „с чужих слов“ (ex auditu). Этот вид познания Спиноза совершенно исключает, как ненаучный. Нас не должно, однако, удивлять то, что Спиноза вообще упоминает о нем. Ведь это и есть метод религии, метод веры в непогрешимость авторитета. Стоит прочесть письмо к Спинозе некоего Бурга, бывшего члена кружка Спинозы, впоследствии вступившего в лоно католической церкви, чтобы уяснить себе, какое влияние имел этот метод мышления даже на передовых людей того времени. Убедя Спинозу отказаться от своей философии, он пишет ему: „Как решились Вы — если Вы должным образом вдумаетесь в этот вопрос — отрицать убедительность согласного суждения миллионов людей, многие тысячи которых далеко превосходили и превосходят Вас своим учением, ученостью, и истинною пронидательностью, и основательностью ума, и совершенством жизни и которые все, как один человек, утверждают, что Христос, сын бога живого, воплотился, пострадал и был распят, что он умер за грехи рода человеческого, но воскрес“, и т. п.¹ Сколько книг и статей было направлено против Спинозы, в которых научное рассмотрение было заменено ссылкой на *opinio doctorum majorum* (мнение большинства ученых). Мы вряд ли ошибемся, если скажем, что в то время лишь немногие ученые люди и смелые умы обладали достаточной силой, чтобы освободиться от этого вида мышления.

Второй метод назван Спинозой *ab experientia vaga*, методом случайного опыта. Этот путь познания Спиноза считает возможным в житейском опыте людей, но в науке не придает ему большого значения. Обычно Спинозу считают философом, который отрицает опытное познание. Это верно лишь в том смысле, что чувственный опыт для Спинозы не является истинным методом познания. Спиноза, однако, не является противником опыта; он тре-

8 ¹ Спиноза. Трактат об очищении интеллекта. Москва, 1914, стр. 63.

¹ Спиноза. Переписка, письмо № 67.

бует, чтобы опыт, наблюдение были подчинены интеллекту, уму. В этом отношении интересно его письмо к знаменитому физическому Роберту Бойлю,¹ содержащее рассуждение Спинозы о селитре, текучести, твердости. Спиноза здесь подробно рассматривает опыты Бойля, проверяет их, говорит о собственных опытах, сравнивает эти опыты с прежними, определяет степень их материалистической обработки. Он требует от опыта объективности его постановки, воздержания от скороспелых выводов и т. п. Разрозненные опытные данные наук представляются ему суммой случайных сведений, если они не объединены в отдельную систему знаний интеллектом, если они не освещены идеей единства природы.

Наука в XVII в. накопила уже довольно много новых открытий и опытных знаний. Наблюдения над природой, эксперименты в физике, химии, еще не вышедшей тогда из своего алхимического состояния, вскрытия трупов животных и людей привели к обогащению науки многими новыми положениями. Еще в XIII веке Роджер Бэкон в тиши монастырской келии производил опыты, изобрел по преданию очки, говорил о существовании газа, тушащего пламя и сделал ряд других утверждений, предвосхищавших последующее развитие науки. XVI и XVII века пошли далеко в направлении развития опыта. Был изобретен порох, книгопечатание. Были сделаны открытия в области астрономии, имена Коперника, Браге, Галилея стали известны всему миру, открыт был микроскоп, телескоп; вскрытия животных и людей дали возможность выйти за пределы медицины Галена, открыть кровообращение, строение человеческого тела и т. п. Но интересно, что все эти открытия, в том числе даже открытие Коперником вращения земли вокруг солнца, носили характер эмпирических наблюдений и гениальных обобщений, которые не вытекали из общего мировоззрения.

Из написанного Коперником предисловия к своему труду мы видим, что даже его великое открытие было

в известном смысле случайно. Коперник неожиданно натолкнулся в описаниях древних на гелиоцентрическую систему. „Тогда и я стал размышлять о движении земли, и хотя это понятие казалось нелепым, но зная, что в прежние времена были люди, которым давалась привилегия принимать произвольные круги, с целью уяснить это явление, я думал, что могу также взять на себя смелость и испытать, нет ли возможности найти лучшее объяснение вращению небесных светил, предположив вращение земли“. Открытие Галилеем изохронизма колебаний маятника, как впрочем и другие его открытия, также не объединены еще идеей единства закономерности природы. Узко эмпирический характер исследования, в особенности относится к медикам, т. е. биологам того времени. Свамердам начал с коллекционерства, с собирания редких животных. И это не случайно, ибо опыт еще не вырос из рамок собирания фактов. Над умами естествоиспытателей еще сильно довлели авторитеты Аристотеля и Плиния. Фабриций ab Aquapendente, Гарвей, Гук, Грю и т. д. медленно двигались вперед, не осмеливаясь доходить до широких обобщений. Их открытия носили описательный характер, редко вскрывая внутреннюю закономерность явлений. Идеологию естествоиспытателей этой эпохи выразил в блестящей форме английский материалист Бэкон, который и решил, что этот метод чувственного опыта, осторожно подвигающегося вперед от единичного к общему — является единственно верным путем познания природы. Отсюда его отрицание математики, так как последняя представляет собой, наоборот, путь широких обобщений и выведений частных положений из общих выводов. Бэкон выразил одну тенденцию науки своего времени, но вступил в противоречие с ее духом в целом, ибо в отличие от средневековья, в котором господствовало качественное мировоззрение Платона и Аристотеля, новое время выдвинуло идею количественного рассмотрения вещей. Средневековый аристотелизм привел к тому, что все явления рассматривались, как единство пассивной материи и особых активных

¹ Спиноза. Переписка, письмо № 6.

качеств или форм, в которых нередко видели духовные существа. В воде видели наяд, в огне — саламандр, в воздухе серфид и т. п. Объяснение явлений сводилось к тому, что определялось их качество, форма. Сущность огня объяснялась присущим ему огненным качеством, жизни — жизненным качеством и т. д. Эти качества выражали целевую направленность явлений, — ибо все мировоззрение носило телеологический характер. В новое время Платон и Аристотель должны были уступить место Демокриту, который еще в древнее время рассматривал мир, как совокупность атомов, вступающих между собой в количественные комбинации.

Создатели нового мировоззрения, Декарт и Спиноза, были противниками Бэкона, ибо считали математику образцом науки и пытались все явления природы объяснить с такой ясностью и точностью, какими обладают выводы геометрии. Критика метода из случайного опыта Спинозой, таким образом, имеет задачей поднять опытное знание до его философского разумения, рассмотреть его роль в познании причинной связи природы, превратить опыт в момент более высокого метода, — научного исследования единой закономерности природы. Таким более высоким методом познания, хотя и неполно еще истинным, является по Спинозе метод рассудочного познания, т. е. метод познания свойств вещей, а не их скрытых качеств. Правда, этот метод, по Спинозе, еще не в состоянии вскрыть всей глубины закономерной необходимой связи явлений. Этот метод сводится либо к познанию причин явлений из следствий, либо свойства вещи из ее общего понятия. Но это и есть путь формально логического познания. В самом деле в формальной логике мы знаем либо путь анализа, либо путь синтеза. Единство их представляет собою путь познания диалектической логики, изучающей процесс развития. Как образцы анализа и синтеза XVII в. рассматривали виды математического познания. В математике Декарт показал возможность аналитического изучения пространства и открыл аналитическую геометрию. В своей философии и физике Декарт также пользовался этим

методом. В геометрии Эвклида доказательства ведутся синтетическим методом, т. е. из общих определений и очевидных положений выводятся соответствующие следствия. В том и другом случае математика имеет дело с очевидными истинами, на которых она основывается. В аналитическом методе она идет к открытию этих истин, в синтетическом она исходит из них, как уже данных.

Возникает вопрос, который и занимает философию в течение всего ее развития: что это за общие истины и каким образом они могут быть найдены. По мнению эмпирика Бэкона эти общие законы природы могут быть найдены только в конце научного пути, только путем постепенных и осторожных обобщений. Бэкон прав, когда говорит, что источником познания общих законов является опыт, но действительный научный опыт предполагает общие предпосылки, знание всеобщих законов природы. Здесь имеет место противоречие, которое в сознании XVII в., чуждом диалектики и понимания зависимости сознания людей от их практики, решено быть не могло. Декарт поэтому полагал, что общие истины, лежащие в основании науки, должны быть нам врождены. Человек, по его мнению, обладает ясными и отчетливыми врожденными идеями, такими, как бог, мышление, протяженность и т. п., которые и представляют собой основания всех наук. Спиноза в этом отношении явился материалистическим последователем Декарта. Он также признал, что рассудочное познание не может дать нам полной истины, оно раскрывает свойства вещей, но не в состоянии вскрыть общую их закономерность, их единство. Последнее может быть достигнуто только при помощи интуиции.

Здесь следует оговориться. Под интуицией обычно понимают не логическое познание, а такое познание, которое дается сразу путем какого то проникновения в суть вещей, посредством созерцания, экстаза, вдохновения и т. п. Спиноза, говоря об интуиции, не имел в виду такого мистического познания. Наоборот, он проповедник разума, познание для него не

акт, а долгий тяжкий путь исследования. Его интуиция представляет собой процесс познания выражающий способность человеческого ума осознать единство природы, единство, казалось бы совершенно противоположных свойств природы, такие, как мышление и материя. Познание природы с точки зрения такого ее единства, способность в любом опыте, любом рассуждении исходить из такого единства есть, по Спинозе, высший действительно научный путь познания. Таким образом, Спиноза не отрицает опыта, считает его даже необходимым в соответствующих случаях, Спиноза признает значение для науки формально-логического познания, но высшим видом познания считает интуицию, которая освещает и опыт и рассудок светом своей истины. В каком, однако, отношении находятся между собой эти три вида познания. Мы, видим, что в конечном счете, они у Спинозы оторваны друг от друга, ибо ни опыт, ни рассудок не могут нас привести к раскрытию всеобщего единства природы.

Такова теория познания Спинозы. В ее основе лежит уверенность в существовании природы и ее закономерности, истинная¹ идея субстанции. Существуют попытки делать отсюда заключение, что субстанция или природа у Спинозы поэтому означает только идею закономерности, что она не является утверждением действительного существования природы. Это, однако, противоречит как прямым высказываниям Спинозы, так и всему смыслу его учения. В своем основном труде „Этике“ он дает такое определение субстанции: „Под субстанцией я разумею то, что существует само по себе и представляется само через себя, т. е. представление чего, не нуждается в представлении другой вещи, из которой оно должно было бы образовываться“. Теорема же 7-я 1-й книги утверждает: „природе субстанции присуще существование“. Это доказывается здесь тем, что ее сущность включает в себе ее существование. Дело, здесь, конечно, не в доказатель-

стве, которое носит формальный характер и при этом содержит элемент схоластицизма. Субстанция, ее существование и ее закономерность, которая является ее внутренним законом, самопричиной — есть ясная и отчетливая идея и познается интуитивно. Субстанция, как природа в целом, которую Спиноза называет также богом, сама лежит в основе всякого дальнейшего рассуждения, а также исследования единичных вещей. Сказать, что субстанция есть только идея закономерности, значит забыть характер эпохи и смысл философии того времени, который заключался в том, чтобы обосновать научное материалистическое содержание науки, обосновать существование, а не отрицание природы. Утверждение, что субстанция Спинозы только закономерный принцип противоречит, наконец, тому, что она обладает атрибутом протяженности, материальности. Такое утверждение основано на отсутствии понимания всего своеобразия понятия субстанции у Спинозы, на смешении учения Спинозы со схоластикой, покоящейся на смеси из философий Аристотеля и Платона. У Платона субстанции — идеи — имеют внемировое существование, у Аристотеля субстанция это — энтелехия, реализующая себя целью вещей. У того и другого признается множество субстанций. Это же относится и к схоластам, которые называли субстанциями даже единичные вещи, „на которых можно указать пальцем“. Даже пантеисты в конечном счете видели в субстанции внемировое начало, ибо у всех указанных представителей философии субстанция есть, во-первых, конечная цель и во-вторых, отличается от свойств, атрибутов своих. Только Декарт впервые говорит о том, что субстанция и атрибуты ее одно и то же, что субстанция целиком проявляется в своих необходимых свойствах. Но у дуалиста Декарта эта идея не выдержана, у него принцип причинной зависимости относится только к материальной природе, духовная же деятельность человека у него свободна и носит телеологический, целеустремленный характер. Наконец, Декарт признает три субстанции, протяжен-

¹ Точнее — адекватная.

ность, мышление и „высшую“ субстанцию — бога. Спиноза же признает существование только одной субстанции — природы, независимой от чего-либо другого, природы, существующей и устанавливающей свои собственные законы, которые необходимо из нее следуют.

Существуют попытки рассматривать субстанцию Спинозы как математическое интуитивное воззрение, лежащее в основе всей его философии. В этом случае субстанция принимает характер „чистой идеи“, некоторой абстракции, абсолюта, из которого выводятся понятия науки и морали. Эта точка зрения исходит, главным образом, от неокантианцев. Но и она — результат потери исторической перспективы и попытки превратить Спинозу в „чистого логика“. Неверно, наконец, точка зрения, рассматривающая субстанцию Спинозы как безличного носителя всех свойств вещей, нечто вроде того, что в средние века называли субстратом вещей.

Субстанция Спинозы представляет собой материальную природу, но не в натуралистическом смысле, т. е. не как совокупность вещей, а как мир в целом, как первое актуальное единство природы, отвлеченное, однако, и как увидим далее, даже оторванное от всего изменяющегося, развивающегося мира единичных вещей. Метафизическое и механическое мышление XVII в. не созрело еще для действительного понимания материальной природы, как диалектического единства конкретных развивающихся в противоречиях процессов, которые мы познаем все глубже и полнее в процессе нашей общественной практики. Вот почему субстанция Спинозы остается метафизической и неподвижной природой, лишь декларирующей свое материальное единство.

Глубочайшей, однако, идеей является у Спинозы утверждение, что субстанция есть единство двух своих необходимых свойств — атрибутов — мышления и протяженности. Учитель и друг Гегеля натурфилософ Шеллинг так говорит об этой идее Спинозы: „Уже давно человеческий дух потерялся в вопросе о происхождении мира в поэзии и мифологии. Религии целых народов основывались на борьбе между духом и материей, пока счастливый гений — первый философ — не нашел понятия, за которые последующие века ухватили и крепко удерживают оба конца познания. Величайшие поэты древности не отважились выйти за пределы этого противоречия. Платон еще рассматривал материю как другого бога. Первый, кто материю и дух с полным сознанием рассматривал как одно, мышление и протяженность как модификации того же принципа — был Спиноза“. Мы не можем согласиться с Шеллингом, превращающим Спинозу в философа тождества, т. е. в идеалиста, но Шеллинг прав в том смысле, что Спиноза для своего времени дал решение вопроса об отношении мышления к природе в такой форме, до которой философия до него не поднималась. Протяженность и мышление являются по Спинозе, правда, самостоятельными вечными свойствами природы, необходимо из него вытекающими, но реально существует субстанция, как их единство. Протяженность и мышление не два самостоятельных мира, хотя и соответствующие друг другу, а два выражения единой природы, которая есть и протяжение и мышление одновременно. Спиноза утверждает что „порядок и связь вещей таков же, как порядок и связь идей“. Из этого делают вывод, что Спиноза обосновал психофизический параллелизм. В XIX в. делались попытки обосновать на учении Спинозы теорию психофизиологического параллелизма, т. е. рассмотрения физиологических процессов человека и его психической деятельности, как двух параллельных, самостоятельных рядов, связанных математической функциональной связью. Это, однако, основано на недоразумении. Эта теория предполагает дуалистическое мировоззрение, оно не в состоянии разрешить вопроса, почему психическое и физиологическое, скажем скромно, соответствует друг другу. В человеке эта теория вынуждена в конечном счете признать какую-то таинственную душу, т. е. ввести в психологию элемент мистики. Спиноза далек от этого. Человек для него модус, т. е. единичная вещь, состоящая не из двух различных самостоятельных субстанций, а продукт единой субстанции — при-

роды. Спиноза не дуалист, а монист. Мышление и тело в нем образуют единство. Спиноза отрицает существование у человека некоей бессмертной души. Признавая существование единой природы и единой механистической закономерности в ней, он отверг всякие предположения о существовании души в религиозном понимании этого понятия. Душа — у Спинозы — есть психическая деятельность человека, связанная с его телом, не существующая без него. „Существование души, — пишет он в письме к Шуллеру,¹ — состоит в том, что она есть идея актуально существующего тела“. Теорема 13-я 2-й книги „Этики“ утверждает: „объектом идеи, составляющей человеческую душу, служит тело, иными словами известный модус протяжения, существующий в действительности (актуально) и ничего более“. Теорема же 14-я той же книги утверждает еще более: „Человеческая душа способна к восприятию весьма многого, и тем способнее, чем в большее число различных состояний может приходить ее тело“. В учении о душе Спиноза пошел дальше своих современников. Это положение в особенности раздражало представителей церкви, но оно было охотно подхвачено передовыми врачами, физиками и философами своего времени. Отрицание души было целиком воспринято французскими материалистами XVIII века.

Если попытки истолковать учение Спинозы об атрибутах, субстанции в смысле психо-физического параллелизма неверно, то это учение все же несвободно от элементов схоластицизма. Признавая, что природа не может быть ограничена, что она бесконечна, Спиноза делал отсюда формальный вывод, что она обладает бесконечным количеством атрибутов. В самом деле, приписать ей только два атрибута, значило бы ограничить ее. Естественно, что больше двух атрибутов — протяженности и мышления, Спиноза указать не мог. Потеря исторической перспективы, желание во что бы то ни стало объяснить эту формальную „последовательность“ Спинозы, вытекающую из неспо-

собности преодолеть формализм мышления, приводит к тому, что бесконечность атрибутов толкуют в смысле исторической ограниченности познания. Спиноза, однако, прямо утверждает, что человек, обладая телом и его идеей, тем самым не в состоянии познать больше двух атрибутов. Из этого с другой стороны делается вывод,¹ что Спиноза был агностиком, т. к. считал-де, что мышление человека ограничено познанием только двух атрибутов. Одним словом признание бесконечного количества атрибутов является основанием для всяческих толкований, которые однако бесполезны, так как сама проблема в философии Спинозы не имеет никакого значения. Вполне понятно, что признать Спинозу агностиком означает лишь одну из множества попыток представить его идеалистом. Спинозу-рационалиста, Спинозу утверждающего, что мышление есть бесконечный атрибут природы, в котором природа выражается целиком и полностью — пытаются одеть в костюм агностика. Получается оригинальный, но крайне неестественный маскарад.

Самым трудным и в конечном счете неразрешимым остается у Спинозы вопрос об отношении субстанции природы к единичным вещам, которые Спиноза называет модусами. По Спинозе природа, содержа в себе все свои свойства, содержит и свои модификации, т. е. совокупность всех единичных вещей. Последние изменчивы, переходящи, в отличие от вечной субстанции и ее атрибутов. По Спинозе идеи модусов не содержат в себе существования. Их существование определяется внешней причиной, которой в конечном счете являются атрибуты субстанции. Но как они определяются? Спиноза для ответа на этот вопрос признает существование вечных модусов, которые необходимо вытекают из существования атрибутов. В „Кратком Трактате“ написанном до „Этики“, Спиноза устанавливает два вечных модуса: ум или интеллект и движение. В „Этике“ и в письме Шуллеру² он указывает два рода вечных модусов.

¹ См. Куно Фишер. История философии, т. II, или Erdmann, Dr. I. E. Grundriss der Geschichte der Philosophie. Berlin, 1878.

² Письмо, письмо № 64.

¹ Переписка, письмо № 64.

„Первого рода — это абсолютно бесконечный интеллект в мышлении, движение и покой в протяжении; второго же рода облик всей вселенной (*facies totius universi*), который хотя и видоизменяется бесконечными способами, тем не менее остается всегда одним и тем же“. Что касается вечного модуса второго рода, то Спиноза здесь подчеркивает единство и неизменность материалистического мира. Спиноза как и Декарт признает закон вечности материи: материя не исчезает и не рождается; количество ее — величина постоянная. Вся трудность в понимании вечных модусов первого рода, т. е. ума и движения. Интересно, что буржуазные исследователи Спинозы не видят трудности в вопросе об отношении ума к мышлению. Мышление идеалистами всегда рассматривалось как активное начало, и потому им кажется естественным, что активное мышление создает конкретные мысли в уме. Другое дело — протяжение. Оно как будто пассивно, его привыкли рассматривать как нечто, нуждающееся во внешнем двигателе. Отсюда вопрос, как из протяжения могут возникнуть, без помощи чего-либо извне, единичные вещи. Но уже Декарт в своей физике отождествлял протяжение и материю. Правда, Декарт, признав, материю субстанцией, все же видел в ней нечто пассивное, „покоющуюся громаду“, и из такого определения материи вывести необходимость движения не смог. Он вынужден был поэтому прибегнуть к помощи первого двигателя — бога. Спиноза первого двигателя отрицает, поэтому ему необходимо было доказать необходимость движения, как вечного модуса материи. Эта трудность еще была замечена корреспондентами Спинозы. Особенной настойчивостью в этом вопросе отличался Чирнгауз, который склонен был критиковать кинематическую теорию материи Декарта и Спинозы под влиянием Лейбница, с которым он сблизился в Париже. „Убедительнейше прошу Вас, — пишет он Спинозе, — дать мне истинное определение движения вместе с объяснением его, а также разъяснить мне: каким образом (раз протяжение, поскольку оно мыслится само через себя, является неделимым, неизменным и т. д.) мы

можем вывести возможность возникновения столь многих различных модификаций его, а, следовательно, существование той или иной фигуры в частицах какого-нибудь тела“. ¹ Спиноза сначала отмалчивается, но за семь месяцев до смерти пишет Чирнгаузу: „Вы спрашиваете меня, можно ли из одного понятия протяжения доказать разнообразие вещей. Полагаю, что я уже достаточно ясно показал, что это невозможно и что поэтому материя плохо определена Декартом через протяжение, но что она необходимо должна быть объясняема через (такой) атрибут, который бы выражал вечную и бесконечную сущность. Но об этом, я быть может, когданибудь если буду жив, поговорю с Вами более ясно. Ибо до сих пор я не имел возможности привести в надлежащий порядок то, что имеет отношение к этому вопросу“. ²

Некоторые исследователи ³ заключили на основании этих слов Спинозы, что он в учении о материи отличался от Декарта, что он даже в отличие от Декарта придерживался динамической точки зрения на материю. Этот вывод, однако, нельзя считать обоснованным. Спиноза во всех своих произведениях отождествляет протяжение и материю и в основном придерживается картезианской точки зрения. В своем учении о пространстве и времени он целиком принимает точку зрения Декарта. Своеобразие Спинозы заключается, однако, в том, что у него материя не пассивна, а являясь атрибутом природы, обладает всей актуальностью последней и, следовательно, необходимо содержит и движение. По Спинозе материя и движение не оторваны друг от друга, однако, единство их остается у него лишь декларацией и то недостаточно ясно высказанной. Мало ведь заявить, что движение необходимо вытекает из материи; задача заключается в том, чтобы физически это вскрыть, объяснить физический мир, как единство материи и движения. Декарт сделал это по своему, но у него движение есть результат вмешательства бога. Спиноза, отрицая зна-

¹ Спиноза. Переписка, письмо № 59.

² Ibid. Письмо № 83.

³ См. Робинсон. Метафизика Спинозы.

чение бога, должен был дать свое решение этой проблемы. Он мог пойти по пути, на который его толкают буржуазные его толкователи, на этот путь в XVII в. вступил Лейбниц, Ньютон, т. е. по пути признания пустого пространства и сил, определяющих движение тел в нем. Они, однако, и там встретились с такими трудностями, для разрешения которых прибегли к помощи того же *asylum igno- rantiae* — мистики. Спиноза — метафизик и механист этой проблемы решить не был в состоянии, как впрочем не в состоянии решить ее и по сей день буржуазная физика. Спор между кинематической и динамической теориями материи решит пролетарская наука, вооруженная методом диалектического материализма. Интересно, что на последнем съезде в Гааге, посвященном 300-летию юбилею со дня рождения Спинозы, его физика впервые стала подвергаться обсуждению с точки зрения современных теорий материи. Съезд заслушал доклады проф. Клея и др., посвященные этому вопросу. К сожалению, мы еще не имеем их в СССР. Однако, характерно, что трудности физики Спинозы, зависящие от отсутствия диалектического метода научного рассмотрения у Спинозы, вновь привлекают внимание, в наше время загнивания капитализма, когда физика бродит в потемках из-за той же причины.

Спиноза не был диалектиком, его мировоззрение метафизично, его природа — неподвижна и неспособна к развитию, его метод механистичен. Но даже эти недостатки Спинозы, установившего строгую причинную связь во всей природе, в его время казались величайшими достоинствами и объективно были прогрессивны, ибо толкали научную мысль вперед и оплодотворяли самые передовые умы.

Особенное, конечно, значение имело то обстоятельство, что Спиноза распространил свой метод причинного рассмотрения вещей на психологию, изгнав из нее мистическую душу и дав теорию

аффектов, в которых психика человека изучалась с естественной точки зрения так, как изучались вопросы физики и химии. Нужно, однако, отметить, что Спиноза избег того грубого материалистического толкования психологии, в который впали последователи Декарта и вульгарные материалисты XIX в., сводившие психику к физиологии.

Свой механический метод, свою идею всеобщей причинной зависимости, свое рассмотрение явлений, с точки зрения всеобщей закономерности природы — *sub specie aeternitatis*, — как говорил Спиноза, он применял и к исследованию поведения человека, к изучению общества, государства и даже к таким вещам, к которым прикасаться в то время было особенно опасно — к изучению библии. Спиноза подверг критическому рассмотрению Библию и пришел к заключению, что она человеческий документ, что в ней нет ничего божественного. На него обрушилась тяжелая рука церкви и политического аппарата государства. Спинозу хотели уничтожить, заставить его забыть, но такова была сила, общественная значимость его учения, что несмотря на геометрический панцирь, в который она была закована, она волновала сердца и возбуждала умы. По выражению Гейне, философия Спинозы „открылась нам как Гетевская песнь“.

Буржуазия в конце XVIII и в XIX в. вспомнила Спинозу, признала его, но для того, чтобы превратить его в идеалиста, в „посланного богом человека“, в орудие борьбы с марксизмом. Мы должны бороться с буржуазными толкованиями Спинозы, противопоставляемыми марксизму-ленинизму, но мы должны знать Спинозу не только потому, что буржуазия использует его против нас, но и потому, что он передовой мыслитель своего времени — колосс мысли, оказавший огромное влияние на развитие современной науки и философии — в том числе на марксистско-ленинское мировоззрение.

НЕЙТРОНЫ И ИСКУССТВЕННОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Г. А. ГАМОВ

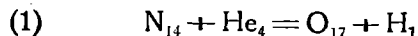
Последние годы развития науки о строении вещества ознаменовались громадным прогрессом наших знаний о природе атомного ядра и о сущности процессов в нем происходящих.

Квантовая теория радиоактивных превращений, с одной стороны, и ряд блестящих экспериментальных исследований, с другой, позволили нам весьма близко подойти к раскрытию строения ядра атома и к проблеме преобразования элементов.

Здесь необходимо упомянуть блестящие исследования Резерфорда (Rutherford) и его школы над превращением ядер легких элементов под влиянием бомбардировки α -частицами, нахождение Поэе (Pose) явления резонансного расщепления ядра, предсказанного ранее, на основании теоретических соображений, опыты Коккрофта (Cockcroft) над превращением ядер под влиянием бомбардировки, искусственно полученных, быстрыми протонами, и наконец открытие нового вида частиц, так называемых, нейтронов, являющихся одним из наиболее подходящих снарядов для целей ядерной бомбардировки. Последним открытием мы обязаны работам Ботэ (Bothe), Кюри младшей и Жолио (J. Curie et Joliot) и Чадвика (Chadwick) и о нем то и будет речь в настоящей статье.

Рассмотрим, предварительно вкратце, ранее известные факты относительно искусственного вызывания ядерных преобразований. В 1919 г. Резерфорд показал, что ядра азота, будучи подвергнуты бомбардировке быстро движущимися α -частицами, способны испытывать превращения, при чем падающая α -частица остается в ядре, выбрасывая из него один протон. В результате

такого преобразования получается новое ядро, ядро изотопа кислорода, обладающего атомным весом — семнадцать, в недавнее время обнаруженное в природе, правда, в весьма ничтожных количествах. Происходящая реакция может быть записана в виде:



и, выражаясь химическим языком, является реакцией замещения. Общая энергия выбитого протона и отброшенного при ударе ядра продукта (O_{17}) в данном случае, как показывают измерения, на 17% меньше чем первоначальная энергия бомбардирующей α -частицы, так что мы имеем здесь случай, опять-таки выражаясь химически, эндотермической реакции.

Дальнейшие исследования Резерфорда показали, что подобным же превращениям подвержены также ядра целого ряда других элементов, при чем, в некоторых случаях, как, например, в алюминии мы имеем выигрыш энергии (реакция экзотермическая) в других же, подобно азоту, проигрыш (реакция эндотермическая). С увеличением атомного номера бомбардируемого элемента вероятность акта превращения быстро падает, и эффект не может быть уже наблюден для элементов тяжелее аргона. Необходимо отметить, что из легких элементов не дают эффекта все, атомный вес которых кратен четырем, и кроме того два наиболее легких элемента, литий и бериллий.

Рассмотрим, от каких факторов зависит вероятность такого превращения; для этого необходимо: чтобы бомбардирующая частица столкнулась с ядром, чтобы она попала внутрь ядра, и, на-

конец, чтобы, находясь там, она передала свою энергию одному из ядерных протонов.

Радиус ядер легких элементов есть, как показывают опыты аномального рассеяния α -частиц, величина порядка $3 \cdot 10^{-13}$ см, а следовательно площадь сечения равна $3 \cdot 10^{-25}$ кв. см. В одном кубическом сантиметре, например, алюминия находится $6 \cdot 10^{22}$ ядер, и их общая площадь сечения составляет всего лишь $2 \cdot 10^{-2}$ кв. см. Таким образом бомбардирующая частица должна пройти 50 см для того, чтобы наверняка натолкнуться на ядро. Однако, при прохождении через вещество α -частицы испытывают тормозящее действие со стороны атомных электронов, отдавая им свою энергию, и проходимость ими путь (так называемый пробег) ограничен. Длина пробега частицы с данной энергией в каком-либо веществе обратно пропорциональна квадрату заряда частицы и квадратному корню ее массы. В алюминии пробег самых быстрых α -частиц равен всего лишь 0.004 см, а следовательно, вероятность столкновения равна всего лишь $8 \cdot 10^{-5}$; для других легких элементов мы получаем числа того же порядка. Таким образом, лишь незначительная часть α -частиц будет участвовать и превращении ядер, энергия же остальных будет безвозвратно потеряна на ионизацию и нагревание исследуемого вещества.

Но если бомбардирующая α -частица налетает лобовым ударом на ядро, то это еще далеко недостаточно для того, чтобы она проникла внутрь его. В самом деле, между положительно заряженным ядром и положительно заряженной α -частицей возникают при сближении кулоновские силы отталкивания, которые должны остановить поступательное движение α -частицы и отбросить ее назад. Лишь на очень близких расстояниях от ядра силы отталкивания сменяются силами притяжения, элементарный подсчет показывает, что даже самые быстрые α -частицы должны быть остановлены кулоновскими силами гораздо раньше, нежели они достигнут области сил притяжения. А тем не менее ведь попадание во внутрь происходит — ибо реакция превращения нами

все же наблюдается. Этот кажущийся парадокс объясняется на основании современной квантовой механики тем, что согласно новым уравнениям движения движущаяся частица все же может проникать, хотя и с малой вероятностью, через такие области, так называемые потенциальные барьеры, которые с точки зрения старой механики совершенно непроходимы. Мы не можем в настоящей статье, вдаваясь в подробности теории прохождения частиц через такие области (теории, давшей возможность объяснить также самопроизвольный распад радиоактивных элементов), а укажем только, что вероятность прохождения, для заданной энергии E , убывает экспоненциально с увеличением атомного номера Z бомбардируемого элемента, а также с увеличением заряда z и массы m бомбардирующей частицы по формуле:

$$(2) \quad G = e^{-\frac{2\pi z^2 e^2 \sqrt{2m} \cdot z \cdot Z}{h\sqrt{E}}} + \frac{4\pi e \sqrt{m} \sqrt{r_0} \sqrt{z \cdot Z}}{h},$$

где r_0 есть радиус ядра.

Для α -частиц полония двигающихся со скоростью $1.6 \cdot 10^9$ см/сек. и имеющих энергию $5.3 \cdot 10^6$ вольт, вероятность прохождения через потенциальные барьеры ядер алюминия ($z = 13$), железа ($z = 26$) и свинца ($z = 82$) равны соответственно: $4.2 \cdot 10^{-3}$, $2.4 \cdot 10^{-8}$ и $1.5 \cdot 10^{-38}$ что делает понятным почему превращение ядер под влиянием α -бомбардировки наблюдалось лишь для легких элементов.

Недавно, благодаря работам Поэе было найдено явление повышения „прозрачности“ ядерных потенциальных барьеров. В тех случаях, когда бомбардирующая частица находится в так называемом квантовом резонансе с бомбардируемым ядром, т. е. если ее энергия совпадает с одним из квантовых энергетических уровней ядра, то вероятность прохождения резко повышается. Однако, к сожалению, основное свойство резонанса, по которому резонансный максимум тем уже, чем он выше, не дает возможности практически использовать этот метод для повышения процента превращений, ибо, если частицы определенной скорости действительно легко проникают во внутрь

ядра, то число частиц в пучке, обладающих с должной точностью этой скоростью, будет весьма ничтожно.

Что касается третьего фактора, необходимого для превращения, т. е. передачи энергии попавшей во внутрь ядра α -частицы ядерному протону, то здесь дело обстоит весьма благополучно, ибо внутриядерные взаимодействия очень велики и уже если α -частица попала во внутрь ядра, то протон в большинстве случаев будет выкинут, если он там находится (ядра легких элементов с атомным весом, кратным четырем построены, как можно видеть из данных дефекта масс, исключительно из α -частиц и электронов, так что и не удивительно, что протонов из них выбить не удалось).

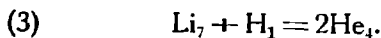
Из вышеизложенного явствует что желая увеличить, полезное действие бомбардировки (т. е. число актов превращения), мы должны употреблять частицы с меньшим зарядом и меньшей массой.

Таковыми частицами, очевидно, являются протоны, обладающие зарядом в два раза, а массой в четыре раза меньшей нежели α -частицы. Пробег протона, согласно указанной выше закономерности, в восемь раз больше, нежели пробег α -частицы, обладающей той же энергией и, следовательно, во столько же раз больше вероятность столкновения протона с ядром бомбардируемого вещества.

С другой стороны, для протонов, обладающих энергией α -частиц полония, вероятности прохождения через ядерные барьеры алюминия, железа и свинца будут соответственно 1, 0.2 и $2 \cdot 10^{-7}$, т. е. значительно больше, чем для α -частицы. Однако, в то время, как мы имеем естественный источник весьма быстрых α -частиц в лице радиоактивных элементов, такого источника для протонов не оказывается. Приходится, и за это усердно взялись в последние годы, получать быстрые протоны искусственным путем, разгоняя ионы водорода в сильных электрических полях. Попытки бомбардировки ядер быстрыми протонами на первых же порах имели крупный успех и при энергии протонного пучка всего только 120 кило-

вольт Коккрофту удалось заметить превращение ядра лития. При поглощении протона ядро лития распадается на две α -частицы с выделением энергии.

Реакция может быть записана в виде:



Идя по этому пути, Коккрофту удалось наблюдать выбрасывание α -частиц из ядер целого ряда других элементов.

Еще лучше бы иметь, в качестве снарядов для бомбардировки, частицы ядерных размеров вовсе не несущие заряда; для таких частиц пробег был бы теоретически бесконечен, так что каждая частица, рано или поздно, наталкивалась бы на ядро, а потенциальных барьеров, окружающих ядра, обусловленных кулоновскими силами отталкивания, для них бы не существовало. Такие частицы и найдены недавно в лице нейтронов, к описанию открытия которых мы и переходим.

В 1930 г. Ботэ, бомбардируя α -частицами полония ядра различных легких элементов, заметил наличие некоторого жесткого излучения, по видимому электромагнитного характера, обязанного, очевидно, возбуждению бомбардируемых ядер в процессе преобразования. Существование такого излучения можно было предвидеть заранее. В самом деле, попавшая в ядро α -частица, выбивая протон, может иногда отдать последнему только часть своей энергии, будучи захвачена ядром на каком-либо из верхних энергетических уровней. При этом мы должны наблюдать, среди выбитых из ядер исследуемого вещества протонов, одну или несколько групп, сравнительно, малых скоростей, а с другой стороны, электромагнитное излучение соответствующее переходу α -частиц на основной уровень. И действительно, в ряде случаев наличие искусственного γ -излучения стоит в связи с существованием медленных групп, выбиваемых из ядер протонов. Так, например, довольно сильное γ -излучение найдено Ботэ для фтора и алюминия, элементов, дающих несколько протонных групп; с другой стороны, γ -излучение отсутствует для

азота, углерода и кислорода, из которых первый обладает только одной группой протонов, а два последних вовсе не испускают протонов.

Совершенно своеобразно ведет себя, однако, элемент бериллий, совершенно не дающий эффекта выбивания протонов и тем не менее обладающий, согласно Ботэ, очень интенсивным излучением огромной жесткости, превосходящей проникающую способность известных нам γ -лучей. Излучение бериллия ослабляется на-половину лишь по прохождении 4 см свинца, что соответствовало бы энергии кванта в $7 \cdot 10^6$ вольт по формуле Кляйна-Нишины. Поскольку энергия бомбардирующих α -частиц равна всего лишь $5 \cdot 10^6$ вольт, такое излучение не могло быть объяснено, как результат простого возбуждения ядра бериллия при столкновении с α -частицей без захвата последней, а нужно было бы предположить, что α -частица остается в ядре после удара на некотором стабильном уровне отрицательной энергии, переводя таким образом ядро бериллия (Be_9) в ядро изотопа углерода с массой тринадцать (C_{12}). Энергия, выделяющаяся при таком процессе примерно соответствовала бы наблюдаемой, но теоретическая оценка вероятности прямого захвата α -частицы с испусканием избытка энергии в виде кванта приводила к ничтожно малым значениям.

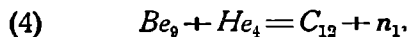
Трудности понимания природы излучения бериллия усугубились после опытов Кюри и Жюлье в начале 1932 г., которыми наблюдались протоны, выбрасываемые излучением бериллия при прохождении через водородосодержащее вещество (парафин). Эти протоны обладают пробегом 26 см в воздухе, что соответствует скорости около $33 \cdot 10^{10}$ см/сек и энергии в $5.7 \cdot 10^6$ вольт. Предполагая, что наблюдаемые протоны есть результат столкновения γ -квантов, испускаемых бериллием с ядрами водорода, и применяя формулы эффекта Комптона, мы получаем для энергии кванта значение около $55 \cdot 10^6$ вольт, величину, явно не согласующуюся, с величиной, получающейся из коэффициента поглощения, ни с величиной, которую мы должны ожидать при процессе захвата ядром берил-

лия падающей α -частицы. Испускание ядром кванта с такой колоссальной энергией являлось совершенно непонятным.

Последним ударом гипотезе электромагнитного характера излучения бериллия были новые опыты Чадвика, наблюдавшего ядра азота, выбрасываемые лучами из азотосодержащих веществ (пароцианоген). Пробег этих ядер азота оказался равным 0.3 см, что соответствует скорости $4 \cdot 10^9$ см/сек. и энергии в $1.2 \cdot 10^6$ вольт. Энергия γ -кванта которая может толкнуть тяжелое ядро азота с такой скоростью, должна была бы быть, согласно формулам эффекта Комптона, около $90 \cdot 10^6$ вольт.

Таким образом, три различных метода дали для значения энергии кванта лучей бериллия совершенно различные величины, откуда следует, что основное предположение, что мы имеем здесь дело с жестким электромагнитным излучением, не соответствует действительности.

Чадвику удалось объяснить всю совокупность наблюдаемых явлений, предположивши, что вновь открытое излучение имеет корпускулярный характер и состоит из частиц, лишенных заряда и обладающих массой, равной единице, являющихся, очевидно, наряду с α -частицами, одной из важнейших составных частей сложных ядер. Этим частицам было присвоено название нейтрона. Предположение о существовании в природе такого рода частиц было высказано Резерфордом еще в 1920 г., но все делавшиеся тогда попытки найти их так и не увенчались успехом. Процесс, происходящий при α -бомбардировке ядер бериллия есть, согласно этому предположению, не что иное как реакция замещения нейтрона падающей α -частицей согласно уравнению:



Знание внутренней энергии связи входящих в реакцию ядер позволяет нам оценить энергию, с которой должен быть выброшен нейтрон. Последняя получается около $6 \cdot 10^6$ вольт, что хорошо согласуется со значением, полученным на основании измеренных на опыте скоростей ядер водорода и азота.

В самом деле, если m , v_0 и v суть масса и начальная и конечная скорость толкающей частицы, а M и V масса толкаемой частицы и сообщенная ей скорость, то уравнения сохранения количества движения и энергии напишутся (для лобового удара) в виде:

$$(5) \quad \begin{aligned} mv_0 &= mv + MV \\ \frac{1}{2} mv_0^2 &= \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} MV^2, \end{aligned}$$

откуда получаем, исключая v :

$$(6) \quad V = v_0 \cdot \frac{2m}{M+m}$$

и

$$(6') \quad \frac{1}{2} MV^2 = \frac{1}{2} mv_0^2 \frac{4Mm}{(M+m)^2}.$$

В случае если ударяемая частица есть протон, мы имеем $M=m$, и уравнение (6') показывает что нейтрон передает при ударе всю свою энергию, так что мы приходим к выводу, что энергия нейтронов равна $5.7 \cdot 10^6$ вольт. В случае столкновения с азотом имеем $M=14m$ и согласно формуле (6'), переданная при ударе энергия должна быть равна $56/225$ полной энергии; припоминая, что энергия ядер азота равна $1.2 \cdot 10^6$ вольт получаем для энергии нейтрона $5.1 \cdot 10^6$ вольт. Принимая во внимание возможные ошибки измерения мы должны притти к выводу, что оба полученные значения энергии хорошо согласуются между собой, а также со значением энергии, ожидаемым на основании оценки энергетического балланса реакции образования нейтронов.

Дальнейшие исследования показали, что кроме бериллия способностью испускать нейтроны обладает также элемент бор, переходя при этом в азот. Нейтронные пучки, испускаемые бором под влиянием бомбардировки α -частицами полония, имеют однако несколько меньшую интенсивность, а кинетическая энергия нейтронов оказывается всего лишь $8.3 \cdot 10^6$ вольт.

Обладая массой около единицы и зарядом, равным нулю, нейтрон очевидно представляет собой самое простое ядро, состоящее из одного протона и одного электрона. Детальным подсчетом энергетического балланса реакции получе-

ния нейтронов из ядер бора Чадвику удалось определить точное значение массы нейтрона, которая оказалась равной 1.0067 (принимая за единицу одну шестнадцатую массы атома кислорода), т. е. на 0.0011 меньше суммы масс протона и электрона. Переводя этот эффект массы в единицы энергии получаем 1.10^6 вольт, что очевидно, дает нам значение энергии внутренней связи нейтрона.

Как было уже указано выше, нейтроны представляют собой идеальные снаряды для целей бомбардировки ядер. Обладая весьма малыми размерами (порядка ядерных размеров, т. е. 10^{-13} см) и не имея заряда, они должны совершенно без торможения проходить через тучи атомных электронов, окружающих ядра бомбардируемого вещества. Действительно измерения Ди (Dee) показали, что нейтрон, проходя через воздух, теряет от столкновения с атомными электронами всего только 20 вольт энергии на одном сантиметре пути и следовательно может пройти около трех километров прежде, чем потеряет всю свою энергию. Таким образом, энергия пучка нейтронов, пущенных на пластинкукакоголибо вещества, будет, в отличие от случая α -частиц или протонов, полностью использована на столкновения с ядрами. Процент попаданий во внутрь ядра в случае столкновения будет также весьма велик, так как не испытывая со стороны ядра кулоновских сил отталкивания нейтрон может приблизиться даже к ядрам тяжелых элементов на весьма близкие расстояния.

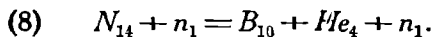
И действительно, вскоре же после открытия нейтронов Фэзеру (Feather) удалось получить вильсоновские фотографии акта преобразования ядра ударом нейтрона. Первый разбитый нейтронами элемент был тот самый азот, который за тринадцать лет до этого был впервые преобразован ударами α -частиц в опытах Резерфорда.

Установка Фэзера изображена на фиг. 1. Источник нейтронных лучей помещался в отверстии, имеющемся в центре стеклянной крышки вильсоновской камеры. Он состоял из толстостенного латунного цилиндра (в целях поглощения γ -лучей), содержащего препарат

полония, нанесенный на диск *A*, и пластину бериллия *B*, имеющего около шести миллиметров толщины. Получающиеся из бериллия нейтроны свободно проходили через металлические стенки источника и попадали в камеру, где могли испытывать столкновения с ядрами азота, наполнявшего камеру.

Из ста тридцати сфотографированных Фэзером столкновений нейтрона

без захвата нейтрона, давал в результате реакции более легкий изотоп бора



Это пока только первые опыты, но нужно надеяться, что в самом скором времени мы будем иметь возможность наблюдать при помощи бомбардировки нейтронами превращения не только других легких, но и тяжелых элементов.

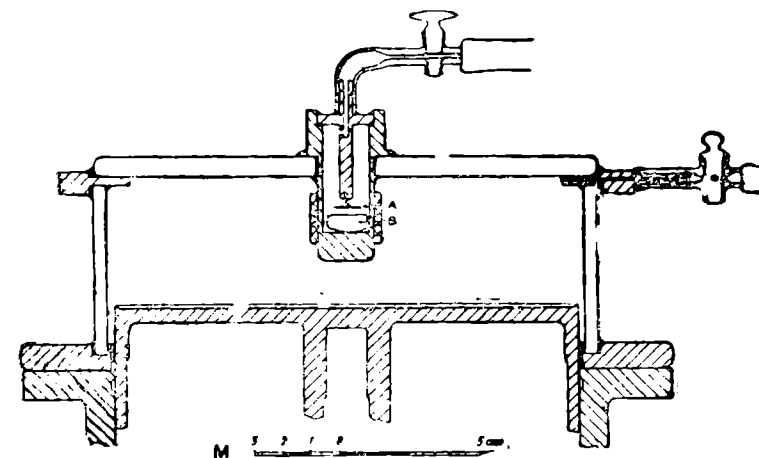
Переходя к вопросу о практическом использовании энергии ядерных превращений, мы должны отметить, что нейтронная бомбардировка является вполне действительным средством для этой цели, если только... нам удастся найти метод искусственного получения таких нейтронных пучков без излишних затрат энергии. В самом деле, выбивая нейтроны из ядер бериллия или какого-либо другого элемента при помощи

ударов быстро движущихся заряженных частиц (напр., α -частиц), которые можно получить, искусственно разгоняя ионы в сильных электрических полях, мы уже



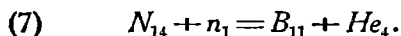
Фиг. 2.

с самого начала терпим колоссальные убытки энергии, ибо из миллиона падающих частиц всего лишь несколько поведут к образованию нейтрона; разгонять же сами нейтроны в электрическом поле мы не можем из-за отсутствия у них заряда. Может быть кто-нибудь что-нибудь и придумает, но пока что шансов на это немного.



Фиг. 1.

с ядром азота, тридцать соответствуют акту превращения. Одна из таких фотографий приведена на фиг. 2. На ней видны пути выброшенной из ядра частицы и отброшенного при ударе в сторону ядра, тогда как путь самого нейтрона отсутствует в виду неспособности последнего взаимодействовать с атомными электронами и производить ионизацию. Подсчет, основанный на законе сохранения количества движения, показывает, что мы имеем здесь в большинстве случаев дело с ядерной реакцией замещения, при чем ядро азота, захватывая падающий нейтрон, испускает α -частицу, переходя в тяжелый изотоп бора согласно уравнению:



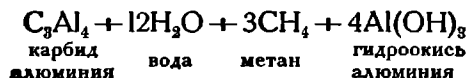
Однако, некоторые из наблюдаемых столкновений происходят как будто бы

МЕТАН И ПУТИ ЕГО ХИМИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А. В. ЛОЗОВОЙ

Метан является простейшим представителем класса углеводородов общей формулы C_nH_{2n+2} , так называемых парафинов. При $n=1$ получается химическая формула, отвечающая составу метана — CH_4 . Это бесцветный газ, почти в два раза легче воздуха, горючий, способный в смесях с воздухом образовывать опасные взрывчатые смеси. Характерна для метана его высокая химическая инертность по сравнению с другими органическими соединениями. Он устойчив при высоких температурах (до 900°), не подвергается действию сильнейших химических агентов — крепких кислот, окислителей. Единственная группа реагентов, заставляющая метан вступать во взаимодействие — галоиды: фтор, хлор, бром, замещающие один за другим все 4 водородных атома в молекуле CH_4 .

В лабораториях получают этот газ в достаточно чистом состоянии при действии воды на карбид алюминия, по уравнению:



В хозяйстве природы метан не играет сколько-нибудь значительной роли. Органические остатки, разлагающиеся при участии бактерий под водой, на дне болот, выделяют метан, поднимающийся в виде пузырей газа на поверхность воды. В 1778 г. этот газ был впервые собран Вольтою, исследован и назван — по месту нахождения — болотным газом.

Менее безобидно проявляется образование метана в угольных шахтах, где он не раз бывал причиной грандиозных взрывов (так называемый рудничный газ).

Огромные количества метана образуются как побочный продукт при различных производственных процессах современности. Так наз. нефтяной газ, вырывающийся из недр земли через буровые скважины вместе с нефтью или самостоятельно, состоит почти целиком из метана. Вот примерный состав „сухого“ нефтяного газа:

СССР, Бакинские промыслы: метан CH_4 — 94%, углекислоты CO_2 — 4.5%

САСШ, Оклахома: метана 94%, этана — 4.6%, CO_2 — 1.1%

Канада Simcol, Ontario метана 83.2%, этана 7.6%, азота N_2 — 11.8%.

Богатейшим источником метансодержащих газов являются также коксохимические заводы.

Из тонны коксующегося угля получается обычно свыше 300 куб. м коксового газа, который, после улавливания бензола и аммиака, имеет примерно следующий состав: водорода H_2 — 50%, метана CH_4 — 27%, азота N_2 — 14%, остальное окись углерода CO , углекислота CO_2 и кислород O_2 . Для выплавки каждого миллиона тонн чугуна нужно сжечь примерно 1.5 млн. тонн угля. Легко подсчитать, что количество метана, которое при этом получается, выражается огромной цифрой, порядка 120 млн. куб. метров.

Газы, выделяющиеся при все более развивающихся процессах крекинга неф-

тяных продуктов с целью получения бензина, состоят из 10—20% непредельных, 5—7% водорода и 80% метана, следовательно в свою очередь увеличивают баланс метана, поставляемого нам промышленностью.

Необходимо упомянуть также о газах полукоксования (коксования угля при температуре в пределах 450—600°), как о достаточно внушительном в ближайшем будущем источнике метана.

Бурный рост в СССР металлургии, нефтедобычи и нефтепереработки, проблема переработки сапропелитовых смол, полукоксование и другие пирогенетические процессы сулят нам в ближайшие годы значительное увеличение производства метана по сравнению с колоссальным количеством, которое мы получаем сейчас. В этой связи вполне уместной будет постановка вопроса об использовании тех огромных количеств метана, которыми мы располагаем и будем располагать с каждым годом во все большем объеме.

Как же используется в настоящее время метан в СССР и в передовых капиталистических странах? Главным образом как энергоисточник. Метаносодержащие газы коксовых заводов, крекинг установок, нефтяной газ и другие сжигаются под котлами электростанций, в горелках коксовых печей, частью поступает на бытовые нужды. Немало метана сжигается бесполезно в виде так наз. „факелов“. Во Франции для сегодняшнего дня, быть может, наиболее целесообразно утилизируют метан, накачивая его под высоким давлением в стальные портативные баллоны и сжигая затем в автомобильных моторах. Но количество утилизируемого таким образом метана невелико сравнительно с общей его массой. Небольшая часть метана поступает все же и на химическую переработку, правда большей частью примитивную.

За последние годы в специальных химических журналах и в промышленности все чаще высказывается та мысль, что практикуемая сейчас форма утилизации метана не может быть признана рациональной. Положение с метаном в наше время заставляет вспомнить молодые годы процесса коксования, при-

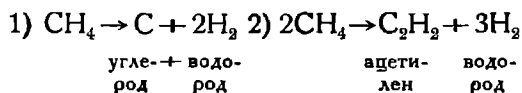
мерно лет 60—70 назад, когда уголь коксовался исключительно с целью получения необходимого для металлургии кокса, а образующийся при коксовании ценный газ коксовых печей, увлекавший с собой бензол, толуол, нафталин, антрацен, аммиак и другие важнейшие продукты, сжигался без всякой пользы точчас по выходе из печей. В настоящее время это звучит отголоском дедовской старины. Ранее сжигавшиеся химические соединения дают нам теперь великолепные краски, ценные лекарства, чудовищной силы взрывчатые вещества, удобрение и многое другое. Метан остался и в массе остается до сих пор химически не используемым исключительно потому, что для него гораздо труднее, чем для бензола, аммиака и др. создать условия взаимодействия с другими веществами, результатом которого было бы образование промышленно-ценных продуктов; ценность же метана, не подвергнутого химической обработке, весьма невелика.

Современные успехи химической науки и технологии заставляют смотреть на метан, как на сырье, как на строительный камень для изготовления более тонких химических изделий, могущих найти непосредственное применение. Химия сегодняшнего дня в состоянии использовать метан как исходный материал для химических синтезов, и только такое его использование можно признать рациональным и отвечающим современному уровню науки и техники.

С этой точки зрения будет интересно познакомиться с теми превращениями, к которым оказывается способным этот газ и часть которых уже применяется в технике, а часть может рассчитывать быть примененной.

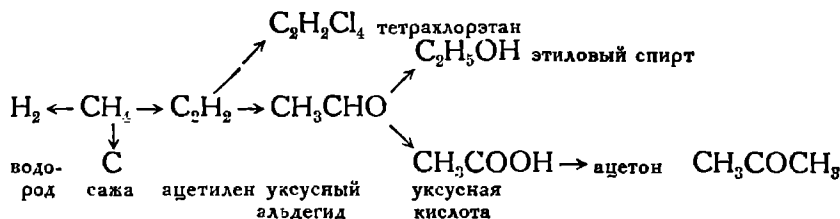
Научно-исследовательские работы последних лет показали, что высокую химическую инертность метана удастся преодолеть воздействием мощных физических агентов. Уже лет 35 тому назад английские ученые Боне и Джердан, подерживая вольтовую дугу в атмосфере метана, наблюдали, что после часовой экспозиции из чистого метана получалась газовая смесь, состоящая из 10% ацетилена C_2H_2 , 85% водорода H_2 , 3% первоначального метана, и примеси азота,

попавшего из воздуха. Этим было доказано, что в пламени вольтовой дуги метан способен реагировать по уравнениям:



Образующиеся при этом из малоценного исходного метана продукты — ацетилен и водород — представляют большой интерес. Так, водород, может найти применение для синтеза аммиака NH_3 по Габеру (из азота и водорода под высоким давлением), для процессов гидрогенизации угля, смол, нефтяных остатков; ацетилен же вследствие своей, в противоположность метану, крайне высокой способности вступать в раз-

личнейшие реакции является исходным веществом для ряда синтезов. Он может быть превращен в уксусный альдегид CH_3CHO , а следовательно и в уксусную кислоту CH_3COOH с одной стороны, и в винный спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ с другой, в ценный растворитель тетрахлорэтан $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$, в ацетон CH_3COCH_3 , и наконец в моторное горючее ароматического или нефтяного характера. Все эти процессы переработки ацетилена были осуществлены в Германии в промышленном масштабе, частью со времени империалистической войны, частью в последние годы (переработка ацетилена на моторное топливо). Таким образом, если бы удалось экономически и технически доступным способом получать из метана ацетилен, то этим устанавливался бы ряд превращений:



и был бы с успехом разрешен вопрос об утилизации метана. Однако опыты Боне и Джердана лишь указали на принципиальную возможность получения ацетилена из метана, но были весьма далеки от решения вопроса в указанном аспекте. Расход электроэнергии был велик, электроэнергия дорога, а выход незначителен, так что указанные опыты имели только академический интерес.

Теоретически очень интересны исследования над действием α -частиц, возникающих при распаде радия, на метан. Под влиянием положительно заряженных α -частиц метан становится значительно реакционно-способнее, образуя этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} и другие углеводороды — жидкие и твердые. Удалось подсчитать, что каждая α -частица заставляет реагировать 2 молекулы метана.

Метод бомбардировки α -частицами конечно не может найти практического применения. Гораздо больший практический интерес имеет бомбардировка метана

электронами, т. е. элементарными частицами отрицательного электричества, и, как будет показано, здесь достигнуты уже ценные результаты.

Простейшим и наименее совершенным в отношении использования электроэнергии прибором, в котором можно подвергнуть метан воздействию электричества и вызвать его ионизацию, является несколько видоизмененный озонизатор. Стеклянная трубка около метра длиной имеет на концах отверстия для впуска и выхода газа и продуктов реакции. В центре, во всю длину трубки протянута алюминиевая проволока, присоединяемая к источнику тока высокого напряжения (до 18000 V). Трубка опускается в ванну, наполненную раствором электролита, напр. соды Na_2CO_3 , и соединенную со вторым полюсом. Несколько приборов могут быть сведены в батарею таким образом, что ионизируемый газ, пройдя через первую трубку, поступает во вторую, затем в третью и т. д. Ионизация метана, происходя-

шая при замыкании цепи, способствует превращению метановых молекул с отщеплением водорода в ненасыщенные, склонные к реакциям полимеризации углеводороды, вступающие в химическое взаимодействие с образованием продуктов уплотнения — газообразных, жидких и твердых. Процент превращения метана в жидкие углеводороды при последовательном прохождении газа через 11 трубок достигает 40, а количество энергии, необходимое для получения 1 г жидкого горючего по этому способу, равно работе 7 лошадей, в течение 1 часа (1 г требует 5 kW часов). Чрезвычайно низкий коэффициент использования электроэнергии, характерный для приборов типа озонизаторов понятен, если учесть, что потоку электричества приходится преодолевать мощный изолятор, каким являются стенки трубки.

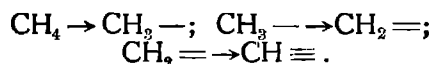
Институтом по исследованию угля в Мюльгейм-Рур (Германия), руководимым Францем Фишером с одной стороны и акционерным Обществом красочной промышленности (Германия) с другой, в последние годы достигнуты крупные успехи в деле утилизации метана, частью уже позволившие поставить его переработку в заводском масштабе. Оба способа основаны на превращении метана в ацетилен и водород, т. е. авторы их пошли по пути, указанному еще в конце XIX века опытами Боне и Джердана.

Метод Общества красочной промышленности, поскольку позволяют судить журнальные статьи, прямо может считаться развитием и усовершенствованием способа Боне и Джердана, а способ Угольного института отличается большей оригинальностью.

По последнему способу, проработанному еще только в лабораторной обстановке, на конверсию поступает чистый метан или лучше метан в смеси с водородом в пропорции, отвечающей составу коксового газа (1 объем C_2H_4 и 2 объема H_2). Превращение метана в ацетилен производится в реакционном стеклянном сосуде цилиндрической формы, около полутора метров длиной и 5—6 см в диаметре. С концов сосуда вводятся внутрь его стальные электроды

таким образом, что расстояние между ними можно изменять. Электроды соединены с источником тока высокого напряжения (до 10 000 вольт). Подвергающийся электроконверсии метан поступает с большой скоростью внутрь трубки с обоих ее концов, возле электродов, чем достигается их охлаждение, безусловно необходимое, ибо на раскаленной поверхности металла метан претерпевал бы разложение до углерода и водорода, и выходит из отверстия посредине сосуда. Во всей аппаратуре поддерживается с помощью масляного насоса разрежение до 30—40 мм ртутного столба. В этих условиях ионизация газовых молекул протекает особенно благоприятно. При включении тока между электродами возникает так называемый „тлеющий“ разряд в виде широкой, светящейся голубоватым светом ленты; между ионизованными молекулами метана чрезвычайно быстро разыгрываются реакции отщепления водородных ионов и образования реактивных остатков, способных соединиться в неионизованную молекулу вне сферы действия электрических разрядов.

Спектрально-аналитическим исследованием голубой полосы в трубке доказано, что углеродный атом метана теоретически, один за другим свои водородные атомы, образуя реактивные группы со свободными валентностями:



Соединение двух $\text{CH} \equiv -$ групп ведет к образованию ацетилена $\text{CH} \equiv \text{CH}$. В той части реакционного сосуда, где происходит это соединение, голубоватый цвет „тлеющего“ разряда переходит в желтый. Чрезвычайно важно быстро выводит электризованную газовую смесь, содержащую ацетилен, из зоны электролиза, ибо группы $\text{CH} \equiv$, как и образовавшийся ацетилен, весьма склонны в описываемых условиях распадаться дальше на уголь и водород. Наряду с ацетиленом и водородом получают в небольших количествах этилен — $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ — соединением двух $\text{CH}_2 =$ групп и этан $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ — из двух $\text{CH}_3 -$ групп.

Выход ацетилена в высокой степени зависит от расстояния между электродами, напряжения тока, скорости пропускания газа через аппарат, от состава газа и других условий. Оптимальными для выхода ацетилена в описанной аппаратуре является скорость пропускания метан-содержащих газов до 500 л в час, расстояние между электродами 40—50 см, давление в приборе — 30—40 мм ртутного столба, напряжение тока — 5000—6000 вольт, разбавление метана водородом (1 объем CH_4 и 2 объема H_2) для предотвращения выделения сажи. При однократном пропускании коксовый газ превращается в смесь, содержащую до 9% ацетилена, 60—70% водорода, 4—5% метана и гомологов; из чистого метана можно получить газовую смесь с содержанием до 20% ацетилена и 80% водорода, но наиболее выгодным в смысле использования электроэнергии оказывается получение меньших концентраций C_2H_2 , — не превышающих 4—5%.

Расход электроэнергии для получения 1 кв. м ацетилена сведен в лабораторной установке Института по исследованию угля до 13 киловатт-часов, тогда как обычно применяемый способ получения ацетилена через кальций-карбид в заводских условиях требует затраты 14 киловатт-часов. Правда, приходится учесть, что кальций-карбидный способ дает чистый ацетилен, а метановый — разбавленный 4-процентный, для обогащения которого потребуется еще некоторая дополнительная энергия, но зато, перенесение способа Фр. Фишера и сотрудников из лаборатории в условия завода, несомненно снизит расход электроэнергии и кроме того здесь наряду с ацетиленом получается ценный продукт — водород.

Интересно отметить также, что коэффициент использования электроэнергии при конверсии метана в ацетилен приближается к 34%, тогда как соответствующая величина для широко распространенного промышленного способа получения окислов азота так называемым „сожжением воздуха“ составляет всего 2—3%. Несомненно, что способ Фр. Фишера значительно подвинул вперед разрешение проблемы метана. Ценность этого способа также еще в том,

что в условиях „тлеющего разряда“ ацетилен получается из различных углеводородов и углеродсодержащих остатков, напр., из пека, а из метана и азота удается добывать синильную кислоту.

Другой способ, на котором следует остановиться и который является типичным для целого ряда запатентованных и уже применяемых технических способов получения ацетилена из углеводородов, состоит в пропускании метана через пламя мощной вольтовой дуги под атмосферным давлением. Вольтовые дуги, служащие для окисления азота воздуха, непригодны для метана. Германское Общество красочной промышленности сконструировало особую вольтовую дугу, которая, при работе на круговом процессе, т. е. с многократной циркуляцией метана, делает возможным 100% превращение метана в ацетилен и водород. Здесь также применяется предварительное разбавление метана водородом (20% метана и 80% водорода) для устранения распада его на углерод и водород. 1 кв. м ацетилена требует 11—12 киловатт-часов, что отвечает 40% использования электроэнергии. Для химических процессов это весьма высокая цифра.

Характер влияния вольтовой дуги на метан несколько отличен от изложенного ранее действия „тлеющего разряда“. Наряду с непосредственным воздействием электричества на газовые молекулы в вольтовой дуге играет большую роль, пожалуй преобладающую роль, термический эффект, оказываемый электрическим током, нагрев до температуры порядка 3000° и выше, тогда как тепловое влияние в случае „тлеющего разряда“ имеет подчиненное значение (температуры не выше 1000°).

В этой связи следует уделить немного внимания процессам термических превращений метана. Уже упоминалось, что это соединение весьма устойчиво по отношению к нагреву и для того, чтобы вызвать распад молекулы метана с образованием элементарного угля и водорода, требуется введение значительного количества энергии извне. При высоких температурах метан способен не только распадаться на элементы, но превращаться также в ацетилен, при чем

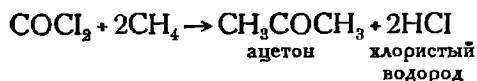
быстрейшее выведение газов из сферы реакции способствует сохранению образовавшегося ацетилена. Из двух путей превращения метана при высоких температурах — образования ацетилена и распада на элементы преобладающим будет тот, который связан с меньшей затратой энергии. Реакция распада метана на элементы $2\text{CH}_4 \rightarrow 2\text{C} + 4\text{H}_2$ требует введения 42 калорий тепла, а реакция образования ацетилена $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ — 92 калории. Естественно, что первая реакция будет преобладать и в то время, как при температуре около 1000° следует ожидать превращения метана в ацетилен процентов на 20, в тех же условиях распад метана на углерод и водород может происходить полностью. Правда, удачным подбором катализаторов, и главное скорости пропускания метана и условий охлаждения продуктов удастся несколько улучшить это неблагоприятное соотношение и получить ацетилен, этилен и другие углеводороды, все же выходы малы и значительного выделения сажи нельзя избежать. Поэтому в промышленности нашел применение только способ разложения метана на элементы с целью получения сажи, нужной для ряда производств, и водорода. Метансодержащие газы пропускаются через нагретые до 1200° и выше камеры, где происходит разложение.

Превращениями, имеющими большой практический интерес, являются реакции метана с водяными парами. При температуре около 1100° газовая смесь из метана и паров воды (часто с добавкой кислорода и в присутствии катализаторов) реагирует по уравнению $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$ с образованием окиси углерода и водорода. Полученная газовая смесь очень ценна, так как с помощью катализаторов может быть превращена под давлением порядка 250—300 атмосфер при температуре около 400° в метиловый спирт: $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$.

Кроме того, если полученную смесь CO и 3H_2 при более умеренной температуре привести в соприкосновение с водяными парами, из окиси углерода и паров образуется углекислота и водо-

род по уравнению $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ или вводя в уравнение и водород, полученный в первой стадии реакции из метана $\text{CO} + 3\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{H}_2$. Углекислоту легко удалить, а полученный чистый водород найдет применение для гидрогенизации.

Представляют также интерес окисление метана в формальдегид CH_2O , осуществляемое пропусканием смеси метана и кислорода над нагретыми катализаторами — медью, никкелем, кобальтом, железом, хлорирование метана, ведущее к образованию ряда хлорпроизводных, из которых являются ценными хлороформ CHCl_3 и хороший растворитель четырех-хлористый углерод CCl_4 , и наконец реакция Бертело, использованная в Германии во время империалистической войны для получения ацетона — взаимодействием фосгена COCl_2 и метана:



Подводя итоги изложенному, мы очевидно вправе сказать, что современная химия указывает много путей рационального использования образующегося в огромных количествах, как побочный продукт, метана: это получение из него водорода, ацетилена, моторного горючего, спиртов этилового и метилового, уксусной кислоты, ацетона, сажи, формальдегида, хлорпроизводных и многих других продуктов. К освоению этих путей промышленностью в капиталистических странах (речь идет о предкризисном периоде) были сделаны первые шаги. Мы несколько отстали в этой области, продолжая считаться с метансодержащими газами только как с тепловым источником, и должны эту отсталость преодолеть. Метан заслуживает лучшую участь, чем быть сжигаемым под котлами.

Автору представляется, что химическая утилизация этого газа пойдет главным образом путем превращения его с помощью электричества в водород и ацетилен и через последний — в моторное топливо, спирт, уксусную кислоту и другие ценные соединения.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОФИЗИКИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Акад. П. П. ЛАЗАРЕВ

§ 1. Введение

Внешний мир с его бесконечно разнообразными явлениями воздействует постоянно на организмы, производя в них ряд изменений, необходимых для их жизни. Анализируя эти воздействия мы видим прежде всего, что тот или другой вид энергии, тот или другой химический или физический агент производит в чувствительных аппаратах организма изменения, необходимые для того, чтобы было возможно непосредственное взаимодействие внешнего мира и чувствительных аппаратов организма. Редко бывает, что окружающая среда прямо соприкасалась бы с чувствительными поверхностями организма, чаще и гораздо важнее для организма те случаи, когда чувствительные поверхности заложены глубоко в теле животного и когда внешняя энергия проходит ряд приспособлений, позволяющих концентрировать ее, и, давая изображение внешнего мира на чувствительной поверхности организма позволяет ему ориентироваться в среде. Аппараты, лежащие в теле и назначенные для подведения энергии к чувствительным приборам организма являются сложнейшими физическими инструментами, и их изучение составляет первую часть, часть чисто физическую, биофизики. В этой области, впервые исследованной нашим знаменитым академиком Л. Эйлером и развитой до ее современного значения гениальными работами Гельмгольца, мы в сущности не касаемся биологических проблем. Вся задача лежит в области экспериментальной и теоретической физики и является прикладной ее проблемой.

Когда агенты внешнего мира достигают чувствительных поверхностей тела и вызывают в них изменения, мы переходим во вторую область биофизики, в область, которую Гельмгольц называл собственно физиологической ее частью. Таким образом, мы имеем физиологическую часть оптики, акустики и т. д.

Внешний мир, создавая в чувствительных поверхностях тела физико-химические изменения переводит органы и ткани из состояния покоя в состояние возбуждения, которое далее при помощи достаточно хорошо исследованных процессов переносится в головной мозг, где, достигая коры мозга и вызывая в нервных клетках его физико-химические реакции, ведет к появлению ощущений, связанных с процессами раздражения, идущими от внешнего мира. Установлением законов, связывающих материальные процессы в теле животного и явления ощущений, занимается третья часть биофизики, часть, по терминологии Гельмгольца, психологическая.

Наконец, воздействия внешнего мира, доходя до сознания, могут перейти в активные действия, назначенные, напр., для защиты животного от вредных воздействий окружающего мира. Действия защиты возникают иногда еще раньше, не переходя в сознание, при помощи ряда автоматических приспособлений, защищающих организм от губительного влияния внешних факторов. Эта четвертая часть биофизики является учением о рефлексах простых и сложных и связывает явления в чувствительных поверхностях с процессами движения. И мы знаем, что из рефлексов простых и слож-

ных действительно слагается в сущности вся жизнь животного.

§ 2. Явления адаптации, их практическая роль

Изучая явления, происходящие в чувствительных поверхностях организма, мы можем убедиться в том, что химические реакции, происходящие в них,

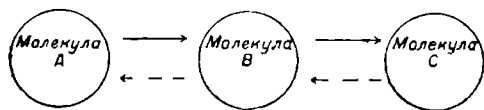


Схема 1.

при подведении внешних раздражителей сводятся к трем реакциям: чувствительная и изменяющаяся при подведении внешних агентов молекула вещества А переходит в молекулу вещества В, а эта последняя изменяясь, дает молекулу вещества С. С другой стороны молекула С переходит под влиянием жизнедеятельности клеток в молекулу В, которая снова дает молекулу А. Если действовать раздражителем определенной интенсивности на А, то получается в результате этих реакций определенное количество С, которое и действует как раздражитель для нервов и других возбудимых тканей. Реакция, таким образом, протекает по схеме 1.

Как можно убедиться более глубоким изучением процессов в организме, не только чувствительные аппараты, заложенные в органах чувств (в глазу, во внутреннем ухе и т. д.) действуют по вышеуказанной схеме, по той же схеме работают в сущности все клетки в организме и совокупность реакций в клетках, изученную нами для ряда отдельных случаев, можно назвать, как это сделал Геринг, дезассимиляцией (разложением) и ассимиляцией (восстановлением), причем Геринг, не имея точных данных о процессах, протекающих в клетках, представлял их проще и считал, что реакции протекают по схеме 2.

Как показали наши исследования, выполненные в течение последних 20 лет, мы можем смотреть на реакцию перехода А в В и В в С как на определен-

ные реакции приспособления организма к условиям среды, поэтому мы хотели бы назвать их адаптацией, и чтобы яснее изучить законы адаптации мы рассмотрим подробно один случай ее: именно адаптацию при периферическом зрении, очень тщательно изученную нами. Все другие виды адаптации подчиняются тем же законам.

Изучим прежде всего действие настолько слабого света, что его цвет не ощущается, причем все ощущение сосредоточено только на периферии сетчатки. Этот род зрения зависит от работы особых воспринимающих элементов, так наз. палочек сетчатки, и на нем удобнее всего изучать адаптацию.

Если войти из светлого помещения в сильно затемненную комнату, то сначала глаз не будет различать ничего, затем чувствительность глаза будет делаться все большей и большей, пока наконец не наступит по прошествии 3—4 часов полное приспособление глаза и не появится максимальная чувствительность в данный час суток. Как показали наши теоретические исследования, эта максимальная чувствительность у разных людей пропорциональна чувствительности центров глаза. Чтобы ее смерить, мы можем начать раздражать глаз слабым неощутимым светом, настолько его усиливая, чтобы глаз получил наконец предельно слабое, едва различимое ощущение. Яркость освещения глаза J позволит определить и его чувствительность.

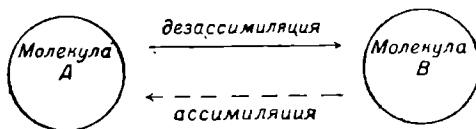


Схема 2.

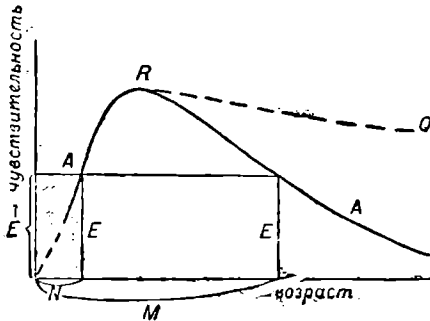
В самом деле, чем больше предельная яркость J, едва ощущаемая глазом, тем меньше чувствительность, понимаемая в обычном житейском смысле слова; таким образом, естественно за меру чувствительности принять величину $\frac{1}{J}$; отсюда ясно, что, если у двух субъектов самые слабые яркости, ими ощущаемые, J₁ и J₂, будут относиться как 2 к 3

($J_1 : J_2 = 2 : 3$), то чувствительности их, равные E_1 и E_2 будут относиться как 3 : 2

$$(E_1 : E_2 = \frac{1}{J_1} : \frac{1}{J_2} = \frac{J_2}{J_1} = 3 : 2)$$

Совершенно так же, измеряя минимальные силы токов, раздражающих глаз, можно смерить электрическую чувствительность центров глаза. Оказывается, что измеренные двумя способами (в разных единицах) чувствительности центров изменяются всегда по одним законам, и мы рассмотрим влияние разных причин на чувствительность центров.

Прежде всего на чувствительность центров влияет время дня: чувствительность показывает максимум в 2 часа



Фиг. 1.

дня (14 часов) и минимум наблюдается в 3—4 часа ночи. При минимальной чувствительности внешние раздражения труднее доходят до сознания и поэтому сон легче возникает ночью; ночной сон, кроме того, глубже дневного. На чувствительность влияет возраст исследуемого. Опыты наши показали, что при рождении чувствительность ребенка близка к нулю (см. фиг. 1), и мы знаем, что ребенок мало реагирует на свет, звук и другие раздражения. Далее с возрастом чувствительность растет, достигает в 20 лет максимума R и затем медленно падает к старости. У всех людей, живущих в одном месте (у русских, немцев, англичан, французов, евреев, поляков, грузин, армян, татар, индусов) чувствительность одна и та же и выражается законом изображенным при помощи кривой AA (фиг. 1). Все наблюдения ложатся вблизи этой кривой, не отступая от нее значительно. Такой

же результат получается и для слуха. Пребывание в течение нескольких месяцев на юге понижает чувствительность центров зрения, пребывание на севере наоборот повышает. Эти изменения мы должны рассматривать как целесообразные приспособления к условиям среды.

Чтобы объяснить полученные результаты, допустим, что в нервных клетках мозга, как везде в организме, протекает реакция по вышеуказанному типу: молекула A, переходящая в молекулу B, и эта в свою очередь дающая молекулу C. В мозгу вещество A однако не чувствительно к внешним воздействиям, доводимым по нервам, разлагаясь по законам случайных явлений, близких к явлениям самопроизвольного распада при радиоактивности. Разница между радиоактивными превращениями и распадом вещества нервных клеток заключается в том, что при радиоактивности распадается сам атом радиоактивного вещества, а в нервной клетке распадается целая молекула вещества A. Распадение A дает чувствительное к внешним воздействиям, подводимым по нервам, вещество B, это последнее, разлагаясь далее, дает вещество C, нечувствительное к нервному возбуждению и связанное с пигментом, выделяемым при старении нервных клеток. Схема, указанная выше и позволяющая математически развить теорию слуха, зрения, вкуса, обоняния и т. д., отличается от схемы реакции в нервных клетках еще и тем, что в нервных клетках реакция не обращается и из C никогда не получается обратно A. Если пользуясь схемой реакций, указанной выше подсчитать теоретически чувствительность мозга в данный момент времени, то мы получим кривую, почти совпадающую с AA и отклоняющуюся от нее на величины, лежащие в пределах возможных погрешностей наблюдений.

Получив эту кривую, мы можем продолжить ее далеко за пределы наблюдаемых значений и решить один интересный вопрос: при каком возрасте данный центр мозга будет нечувствителен к внешним воздействиям? Изучая зрение, мы можем определить ту предельно большую яркость света, которая переносит

сится глазом без патологических в нем изменений; пусть эта яркость, J_0 , тогда чувствительность глаза, для которого J_0 будет рубажным раздражителем будет равна $E_0 = \frac{1}{J_0}$, таким образом мы легко

определяем предельную чувствительность глаза, при которой только самый яркий свет будет ощущаться данным субъектом. Свет более слабый будет для него невидим и если следовательно субъект переживает этот возраст A_0 и его чувствительность еще уменьшится он не будет видеть никакого света, так как всякий свет будет лежать уже вне пределов его ощущений. В возрасте A_0 изучаемый субъект следовательно получит физиологическую слепоту; его центры зрения физиологически умрут. Можно подсчитать из теории этот возраст: он равен 150—180 годам. Тот же возраст вероятно будет предельным и для других центров. Любопытно, что определяемый вышеуказанным путем предельный возраст человека совпадает с предельным возрастом, определяемым другими путями. Так, сравнительная анатомия позволяет найти предельный возраст позвоночного или путем изучения времени окостенения определенных костей или путем наблюдения времени наступления половой зрелости. По обоим методам мы получаем возраст около 180 лет. И. И. Мечников в своих исследованиях по возрасту человека собрал обширный материал и показал, что старше 180 лет человек в историческую эпоху не выживал. Далее, пользуясь кривой AA (фиг. 1) можно по определенной у данного субъекта чувствительности E найти его возраст. Фиг. 1 показывает, как это можно сделать графически. При решении получают 2 возраста M и N , но так как всегда легко по виду решить старше или моложе 20 лет данный человек, то решение получается однозначное.

Как легко понять, малая чувствительность мозга детей и стариков делает их мозг мало податливым к внешним воздействиям, мозг легко переходит в состояние покоя, отчего дети и старики легко засыпают.

Комбинируя, то что мы сказали раньше об изменении чувствительности

в течение суток с тем, что мы видели в разные возрасты легко понять, что в ранние часы утра (2—3—4 часа) чувствительность делается ниже всего, поэтому смерть у стариков естественно наступает в эти часы.

Рассматривая явления в нервных клетках как две связанные друг с другом реакции, мы можем себя спросить, можно ли изменить скорости протекания этих реакций и что из это произойдет. Прежде всего, ускоряя превращение нечувствительного вещества A в чувствительное B , мы ускоряем наступление максимума чувствительности R . Замедляя переход B в C мы получили бы замедленное спадение чувствительности, которое схематически выразится в этом случае линией RQ . Старики в нашем случае имели бы повышенную чувствительность и предельный возраст, определяемый чувствительностью E_0 (см. выше) отодвигался бы как это ясно из фиг. 1 на большее или меньшее число лет. Поэтому представлялось интересным изучить реакцию воздействия ряда химических веществ на клетки мозга и прежде всего тех веществ, которые действуют на функции нервных клеток проникая через их оболочки. К таким веществам относятся алкоголи, некоторые алкалоиды и ряд других веществ. Исходя из простейших предположений о законах проникания лекарственных веществ в клетки оказалось возможным изучить теоретически при помощи математического анализа законы изменения функций клеток в зависимости от действия лекарств. При этом выяснилось, что изменение во времени функций любых клеток и тканей в зависимости от любых введенных в клетки веществ выражается одним и тем же математическим законом, в котором меняются только числовые значения коэффициентов и знак одного выражения, входящего в формулу. Чтобы привести пример, мы возьмем 2 случая: во первых действие морфия или хинина на центры глаза и во вторых действие эфира на процесс ассимиляции у зеленых растений. Как удалось показать, течение во времени этих различных процессов выражается совокупностью тех же кривых (так наз. экспотенциальных), теми же уравнениями.

Можно, осложняя вычисления, решить и общую математическую задачу о действии любых веществ на мозг, введенных или в кровь или в желудок, и теория предсказывает ряд интересных соотношений, оправдывающихся на опыте.

Можно было бы думать, что пробуя систематически воздействие разных веществ на мозг, мы можем, наконец, напасть на такие вещества, которые будут изменять возрастную чувствительность мозга по кривой RQ и которые, следовательно, приведут к продлению жизни. Однако путь проб без определенной системы, без плана есть путь длинный и конечно желательно сразу взять такие вещества, действие которых скорей бы обеспечивало успех. К таким веществам относятся прежде всего токсины, вырабатываемые при сыпном и брюшном тифе. Клинически известно, что после тифов поправившиеся больные часто обнаруживают симптомы омоложения. Волосы из седых превращаются в нормально окрашенные, кожа делается более упругой и т. д. Поэтому естественно было бы испробовать введение в нервные клетки указанных выше токсинов. Но к сожалению токсины, как и ряд вредных для нервных клеток веществ, принадлежащих к коллоидам, не проникают в клетки, будучи удерживаемы как оболочками сосудов, так и оболочками клеток. Чтобы заставить все лекарства, токсины и т. п. действовать на нервные клетки нужно найти удобное средство сделать проницаемыми оболочки сосудов и клеток. Опыты, произведенные в руководимом мной Рентгеновском институте проф. Могильницким и д-ром Подлящук, показали, что проходимость оболочек нервных клеток и сосудов мозга для лекарств легко получается при освещении головы рентгеновскими лучами определенной дозы. Были сделаны многочисленные проверки верности этого положения на животных и выполнено одно интересное исследование на людях. Как известно при прогрессивном параличе клетки коры мозга оказываются набитыми спирохетами Шаудина, вызывающими сифилис. Спирохеты активно проникают в клетки и при своей жизнедеятельности вырабатывают яды, действующие сначала возбуждающе,

а затем, когда яда скопится слишком много, он действует угнетающе на нервную деятельность. Отсюда становится понятным существование двух периодов прогрессивного паралича: периода маниакальных, грандиозных идей и периода последующего паралича, приводящего к смерти. Впрыскивание сальварсана, убивающего спирохеты, оказывается при прогрессивном параличе недействительным потому, что препарат не проникает в нервную клетку и не может уничтожить спирохеты. Можно было надеяться, что если голову больного осветить X-лучами и затем впрыснуть сальварсан, то мы получим положительный эффект. На нескольких десятках больных Могильницкий и Подлящук доказали клинически резкие улучшения симптомов прогрессивного паралича. Особенно любопытен один случай тщательно изученный нами биофизически; когда больному, после того как у него была констатирована уменьшенная чувствительность периферического зрения (чувствительность вместо 50 для его возраста была 7), после освещения X-лучами было сделано впрыскивание сальварсана, после чего чувствительность сразу поднялась до 45 и такой оставалась вплоть до того момента, когда больной исчез из нашего наблюдения.

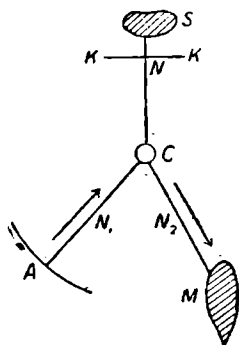
Мы можем таким образом считать, что в нервные клетки можно вводить, после освещения их X-лучами, любые вещества. Для того, однако, чтобы можно было изучать их омолаживающее действие нужно прибегнуть к сравнительно-физиологическому методу, введенному в патологию воспаления Мечниковым. Мы начали поэтому наши дальнейшие эксперименты с низшими животными (микроскопическими), так как для больших животных и человека невозможно за период одной жизни доказать точно явление продления жизни.

Уже первые опыты обнаружили, что одно только освещение животных X-лучами определенной дозы и в определенном возрасте удлиняет среднюю продолжительность их жизни в несколько раз. Теперь перед нами стоят перспективы систематического введения в клетки мозга ряда рационально выбранных веществ, при постоянном контроле зрения,

слуха и других органов чувств. Опыты эти на мелких позвоночных уже начинаются.

§ 3. Эффект Сеченова, его физиологическое и патологическое значение

После того как чувствительная поверхность кожи А (фиг. 2) раздражена, возбуждение по чувствительному нерву



Фиг. 2.

N_1 , добегающего до центра спинного мозга С, где и передается двигательному нерву N_2 , доводящему возбуждение до мышцы М. Раздражение А автоматическим образом вызывает сокращение мускула М. Вместо того, чтобы передаваться на двигательный нерв N_2 , возбуждение, родившееся в А, может передаваться по специальному нерву железе, где возникает отделение соответствующего сока. Описанный процесс, носящий название безусловного рефлекса, лежит в основе законченного числа важнейших функций тела животного. Сила рефлекса зависит не только от силы раздражения поверхности А, она зависит от возбудимости рефлекторного центра С и от влияния головного мозга S соединенными специальными нервными проводками с центрами С. И. И. Сеченов доказал впервые качественно и П. П. Лазарев и П. П. Павлов обнаружили количественными опытами, что чувствительность рефлекса идет в обратном отношении с раздражением соответствующих центров мозга. Чем больше возбуждены эти последние, тем сильнее угнетение рефлексов спинного мозга. Факты, найденные на специальных центрах у лягушки, были обобщены

на большое количество центров при помощи клинических наблюдений. При этом было показано, что понижение рефлексов зависит от возбуждения головного мозга, усиление рефлексов обуславливается или ослаблением возбуждения головного мозга, или ослаблением проводимости путей. Оно может, напр., зависеть от разрушения спинного мозга по линии КК опухолью или воспалительными новообразованиями. Зная только что указанный закон изменения рефлексов под влиянием головного мозга можно теоретически вывести ряд следствий, зависящих от воздействий на мозг физических и химических факторов.

Пусть центры головного мозга подвергаются или охлаждению или разогреванию. Мы знаем, что ниже определенной температуры t_0 (фиг. 3) или выше t_1 , чувствительность и реакция мозга равна нулю. Мозг реагирует на внешние воздействия только в интервале температур от t_0 до t_1 , причем при Т лежит оптимум действия с максимальной чувствительностью E_0 . Из чертежа ясно, что, если понизить или повысить температуру считая от температуры Т, совпадающей, по всей вероятности, с температурой тела животного, то получается понижение возбудимости головного мозга, понижение его влияния на спинной и, как следствие этого, увеличение интенсивности рефлексов. Если раньше определенные раздражения кожи или внутрен-



Фиг. 3.

них органов проходили бесследно, то теперь, после угнетения большого мозга, получатся резкие сокращения соответствующих мышц, появятся судороги. Чрезмерное нагревание головы, напр., в горячих цехах, или охлаждение ее при купании в холодной воде могут привести к судорогам. Судороги будут еще более

сильны, если центры С являются более чувствительны. Такие явления могут наблюдаться у больных зобом и базедовой болезнью. Тогда даже слабое перегревание может вызвать судороги и это повидимому имеет место на некоторых Уральских заводах, где рабочие из местных крестьян часто страдают зобом.

Понижение возбудимости головного мозга, при нормальной или даже повышенной функции спинного, наблюдается, как мы видели, у детей (см. фиг. 1). Дети поэтому склонны к судорогам; у них часто даже незначительное повышение температуры ведет к судорогам.

Дальнейшим примером судорог может служить эпилепсия. Как известно из наблюдений над клиническими явлениями припадки эпилепсии сказываются внезапной полной потерей сознания, резкой бледностью лица и наступающими вслед затем резкими непрерывными сокращениями мышц, так называемыми тоническими судорогами, вслед за которыми наступают резкие быстрые попеременные сокращения и расслабления групп мышц, так называемые клонические судороги. После этого наступает пауза; больной засыпает, не придя в сознание. После просыпания остаются иногда в психической деятельности следы бывшего тяжелого припадка, но в общем больной здоров до следующего припадка. Потеря сознания с резким побледнением лица заставляет нас признать, что при припадке эпилепсии мы имеем спазм мозговых сосудов, малокровие мозга и как его следствие не деятельность коры мозга. Весь мозг делается нечувствительным, его связь со спинным мозгом делается очень слабой и все рефлексы сильно повышены; поэтому наступают сокращения всех мышц — тонические судороги. Обычно смотрят на припадок эпилепсии как на своеобразное раздражение части коры мозга, заключающей двигательные центры и приводят как довод в пользу этого воззрения то обстоятельство, что удаление операционной части коры, соответствующей двигательной сфере, уничтожает припадки. Исходя из нашей точки зрения, мы можем сказать, что верное наблюдение над операцией удаления центров истолковано неверно. Дело в том, что при удалении

центров перерезанные нервы находятся в состоянии постоянного слабого возбуждения; центры спинного мозга находятся под постоянным слабым действием головного мозга и следовательно рефлексы понижены и это обуславливает отсутствие судорог после операции. В пользу нашего представления говорят опыты с искусственным малокровием мозга на животных, причем получаются часто, как результат малокровия, судороги, очень похожие на эпилепсию.

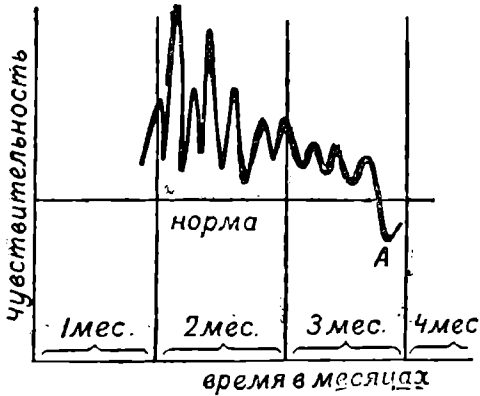
Отчего же зависит малокровие мозга? Несомненно, что это есть результат спазма сосудов мозга, зависящего от воздействий веществ, циркулирующих в крови, на сосудодвигательный центр, вызывающий последующий спазм сосудов. Как мне сообщил проф. В. К. Хорошко им наблюдалась у многих эпилептиков увеличенная вязкость крови. Такая кровь трудней поглощает кислород и доводит его до красных шариков. Кроме того, вязкая кровь, протекая по сосудам мозга медленнее, чем в норме хуже снабжает кислородом мозг. Худшее снабжение кислородом и худшее окисление может вызвать накопление продуктов неполного сгорания в крови, причем эти продукты могут переходить отчасти в мочу, делая ее, равно как и кровь, более ядовитой, чем в норме, как это и наблюдается на самом деле. Эти же продукты неполного сгорания могут вызывать и первичный спазм сосудов мозга и головы.

Те же явления могут быть причиной и судорог при эклампсии — болезни наблюдаемой у беременных.

Нам остается рассмотреть явления угнетения и усиления рефлексов в системе гладких мышечных волокон. Что подобные явления возможны, за это говорят наблюдения при аффектах, напр., на войне, когда страх, вызывающий депрессию мозга, обуславливал сокращение пузыря и перистальтику кишек, приводящую к их непроизвольному опорожнению. Наиболее сильные влияния должны наблюдаться в гладких мышцах при беременности, когда увеличенная в размерах матка должна испытывать воздействия со стороны головного мозга.

Исследования, сделанные нашими лабораториями показали, во-первых, что

в среднем при беременности всегда наблюдается повышение чувствительности зрительных центров; так как нужно думать, что все центры мозга реагируют по большей части в одном и том же направлении на одни и те же физические и химические воздействия, то мы можем сказать, что при беременности



Фиг. 4.

головной мозг является повышенно возбужденным, вследствие чего рефлексы матки понижены. Это обстоятельство нужно рассматривать как целесообразное приспособление к поддержанию вида животного, препятствующее аборту или преждевременным родам.

Изучая беременность по дням, мы уже на втором месяце можем заметить ясные подъемы чувствительности центров мозга (фиг. 4, дающая схему явлений), причем чувствительность колеблется от величин немного превышающих норму до величин больше нормы почти вдвое. На 3 и 4 месяцах наблюдается уменьшение колебаний, и иногда чувствительность падает ниже нормы А. Колеблущаяся чувствительность мозга соответствует колебаниям настроения, смене красноты лица бледностью и другим расстройствам сосудодвигательной системы и функций мозга; подъемы много выше нормы, иногда вдвое выше, могут вызывать раздражимость рвотных центров, причем каждый подъем может вызывать появление центральных рвотных движений.

Вторая половина беременности и ее конец (фиг. 5) дают чувствительность

выше нормы (см. фиг. 5) мало колеблющуюся и резко падающую до величин много ниже нормы к моменту родов.

Ровное субъективное настроение, соответствующее второй половине беременности, связано с малыми колебаниями чувствительности мозга.

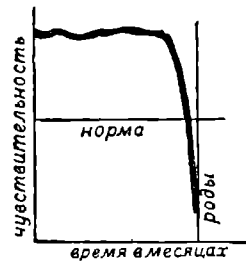
Падение чувствительности ниже нормы на 3—4 месяцах (см. А фиг. 4), соответствует повышению рефлексов матки и, следовательно, возможности выкидыша. Как известно на этом месяце наблюдаются как раз много явлений аборта.

Резкое понижение чувствительности центров головного мозга к моменту родов создает сильное увеличение рефлексов, когда даже малейший толчок может повести к развитию родовой деятельности.

Родовая деятельность может протекать и без влияния головного мозга, но первый толчок получается, в нормальных случаях, от головного мозга.

Мы закончим еще одним фактом. Как известно, в течение суток минимум чувствительности головного мозга и, следовательно, максимум рефлекторной деятельности падают на ранние утренние часы (2—3—4 часа утра). В эти часы по большей части начинаются роды, как это вытекает из теории и как это наблюдается на самом деле.

Мы видим, что работы руководимых мной лабораторий, изложенные в настоя-



Фиг. 5.

щей статье, открыли многие факты, важные не только теоретически, но и представляющие огромный практический интерес. Легко видеть, что эти факты, объединенные ионной теорией возбуждения, ставят безконечное количество новых проблем, к решению которых мы и переходим.

ЯВЛЕНИЕ САМОНАГРЕВАНИЯ ЗЕРНА

Проф. Б. Л. ИСАЧЕНКО

Всякая растительная масса, если она сложена во влажном состоянии, подвергается, как известно, самонагреванию. Это явление весьма распространено и может встречаться в самых разнообразных видах. Известно, что свежескошенное сено, сложенное в скирды, опавшая листва, собранная осенью для приготовления из нее компостов, — начинают нагреваться и температура внутри таких скирд сена или кучи листвы выше наружного воздуха. Явления такого же порядка наблюдаются в тюках хлопка, в штабелях торфа, в остатках от производства жмыхов и т. п.

Даже явление самонагревания каменного угля нет основания не относить к явлениям аналогичного порядка.

Эти явления самонагревания связаны с поглощением кислорода воздуха и выделением углекислоты, поэтому, если растительная масса еще живая и не представляет вполне мертвую массу, то можно говорить о ее дыхании. Свежая растительная масса дышит. Дышит скошенная трава, дышит опавшая листва, дышат собранные для дальнейшей обработки листья табака. Процесс дыхания растительной массы связан с окислением известных составных частей, массы. Эти окислительные процессы сопровождаются выделением тепла или самонагреванием. У теплокровных животных, благодаря дыханию и связанному с ним окислению, свойственная им температура тела поддерживается на постоянном уровне. Не то наблюдается у холоднокровных животных и у растений, у которых развивающаяся при дыхании температура не столь высока — она и не заметна. В действительности ее выделение все же происходит,

но только она быстро расходуется, вследствие лучеиспускания и испарения. Известно напр., что у некоторых растений (пальмы, саговники и др.) соцветия развивают значительное количество тепла, так что, если принять предосторожности против потери тепла в воздухе, можно наблюдать разницу между температурой окружающего воздуха и температурой в соцветии, доходящую до 17° , а если собрать, напр., несколько соцветий *Agave* вместе, завернуть их в суколку, то температура в пучке может подняться до 51.3° , при температуре окружающего воздуха в 15.4° . Хорошо известно также по школьным опытам, что влажные семена, положенные в банку, выделяют углекислоту, т. е. дышат, а вставленный в банку термометр вызывает повышение температуры. В большом масштабе это же явление можно наблюдать в солодовнях, где прорастающий ячмень не только нагревается, но и повышает температуру помещения.

Нужно, однако, иметь в виду, что явление самонагревания зависит не только от дыхания самой растительной массы; так — самонагревание ваты, торфа и т. п., даже с большой натяжкой нельзя связывать с дыхательным процессом самих веществ, веществ мертвых, и причину его надо искать в чем то другом.

Удивительно то, что хотя явление самонагревания и принадлежит к обычным, встречающимся на каждом шагу, но объяснение, и то далеко еще не полное, они получили сравнительно недавно.

Выясняется, что в столь распространенных явлениях самонагревания важную роль играют микроорганизмы, вызы-

вая различные процессы, связанные с разложением органического вещества. Благодаря этому, температура внутри подвергающейся разогреванию массы — повышается; что, действительно, значение микроорганизмов не преувеличено, можно видеть из различных опытов, напр., когда бралась вата или сено прогретое, стерилизованное и лишенное вследствие этого зародышей микробов, тогда самонагревания не происходило. Если же в прогретую вату, не обнаруживавшую и следа нагревания, положить кусочек грязной нестерилизованной ваты или в сено, освобожденное от микроорганизмов, положить немного сена с микроорганизмами, то тогда наступит самонагревание ваты и сена. Эти прямые опыты дают определенное указание, что повышение температуры мертвой растительной массы зависит, главным образом, от деятельности микроорганизмов. Температура внутри стога сена может при этом повышаться до 65—68°. Все опыты и наблюдения установили, таким образом, что явления самонагревания зависят от деятельности микроорганизмов, вызывающих процессы, связанные с выделением в большем или меньшем количестве тепла, в зависимости от интенсивности процесса.

Для нашего сельского хозяйства возникает теперь вопрос, имеющий весьма серьезное значение. Вопрос, который при мелком полукустарном ведении хозяйства в дореволюционное время не обращал на себя внимание широких кругов. Вопрос этот связан с самонагреванием зерна, собранного и сложенного в склады, вагоны или в силосы элеваторов. При настоящих условиях развертывания социалистического хозяйства, при расширении площади посева, которого удалось добиться за последние годы нашим колхозам и совхозам, вопрос хранения колоссальных количеств зерна принимает совершенно особое значение. Мало уметь культивировать растения, но нужно уметь сохранить урожай в виде ценнейшего зерна так, чтобы оно не подвергалось порче. Какие же моменты могут способствовать порче зерна и потери им своих лучших качеств. Приходится иметь дело с рядом процессов, которые, идя одновременно,

могут запутать явление и лишить ясности некоторые его стороны. Нужно не забывать, что собранное зерно живет, оно не мертвое вещество, жизненные процессы в нем, в зависимости от степени влажности зерна, могут носить или характер „скрытой“ жизни, когда все процессы, и в том числе дыхание, протекают слабо, почти совершенно не заметно, так что количество выделяемой зерном углекислоты, служащей показателем жизни зерна, настолько незначительно, что едва может быть уловлено наиболее точными методами. Это наблюдается в том случае, когда влажность зерна минимальна (10—12%) тогда практически такое зерно можно считать совершенно сухим и углекислота выделяется в весьма незначительном количестве (1 кг зерна в 24 часа выделяет 0.3—0.4 мг). Но иное наблюдается тогда, когда влажное зерно сложено не высушенным, тогда можно наблюдать ясно выраженную картину дыхания зерна. При этом энергия дыхания находится в прямой зависимости от степени влажности зерна, от количества находящейся в нем воды. Это можно прекрасно видеть из следующих цифр, показывающих количество углекислоты выделенной семенами при различных степенях влажности.

Количество выделенной углекислоты 1 кг ячменя при комнатной температуре в течение 24 часов при различной влажности видно из следующих цифр:

10—12%	0.3—0.4 мг углекислоты
14—15	1.3—1.4
16.9	123
20.5	359
33	2000

Таким образом окисление запасных веществ зерна, его сжигание, идет тем энергичнее, чем больше в семенах воды, а при известном количестве воды может наступить и проростание зерна, при условии достаточного притока кислорода. Понятно, что влажность зерна, выходящая за пределы установленных норм, отражается на качестве зерна. Выделяя углекислоту за счет разрушаемых в процессе дыхания углеводов, зерно теряет и в весе. Происходит потеря товара, выражающаяся в значитель-

ных цифрах, вот первое следствие хранения влажного зерна, приводящее к определенным убыткам. Если представить себе теперь, что поверхность зерна покрыта массой самых разнообразных микроорганизмов, которые могут начать развиваться только в том случае, если среда имеет определенную степень влажности, а на сухом зерне они не развиваются, то и в этом случае приходится признать, что влажное зерно способствует развитию бактерий и грибов, оно заплесневевает, а еще старые наблюдения показали, что даже температура заплесневевшего куса хлеба стоит на 1° выше окружающей атмосферы в связи с развитием на нем плесневого грибка фикомицес.

Количество микроорганизмов на зерне может достигнуть довольно значительных чисел, если к зерну примешены: комки земли с богатой микрофлорой, различные посторонние частицы (сор, солома, и п.). Одним словом, чем сильнее засорено зерно, тем оно больше покрыто разнообразными микроорганизмами, по сравнению с зерном чистым, очищенным от всех посторонних примесей. Если влажное и к тому же еще засоренное зерно попадает в зернохранилище, на нем начинают развиваться внесенные с ним зародыши. Начинается ряд биохимических процессов и температура зерна в зернохранилище начинает повышаться. С повышением температуры усиливается дыхание и увеличивается количество выделенной углекислоты. При комнатной температуре при 14—15% влажности выделяется 1.3—1.5 мг углекислоты, как уже сказано, а при 30°—7—8 мг, при 40°—20 мг. Конечно, в этом случае часть выделяемой углекислоты должна относиться на дыхание самих микроорганизмов, которые дышат не менее энергично, чем само зерно, а иногда выделяют углекислоты весьма значительное количество, но все равно оно идет за счет разрушаемого ими материала зерна.

С усилением дыхания и развитием микроорганизмов температура, как указывалось повышается. Вот цифры, которые дают представление о повышении температуры растительной массы (сена) в связи с работой микроорганизмов:

1-й опыт

8 Июля:	12 час.	23°
	16 "	34
	20 "	45
9 "	5 "	54
	9 "	58.25
	16 "	62.5
	20 "	62.5
10 "	6 "	53
	11 "	50
	16 "	44
11 "	6 "	29

2-й опыт

21 Октяб.	16 час.	—16°
	20 "	—17
22 "	7 "	—23
	13 "	—28.1
	16 "	—30
	20 "	—33
23 "	7 "	—38
	11 "	—41
	20 "	—45
24 "	8 "	—53
	12 "	—54.5
	17 "	—55.75
	20 "	—56
25 "	7 "	—55
26 "	8 "	—50

Несомненно, что для начала процесса самонагревания, связанного с развитием микроорганизмов, температура внешней среды играет значительную роль, ускоряя или замедляя процесс.

Какие же микроорганизмы могут играть такую значительную роль в поднятии температуры? Ответ на этот вопрос получается на основании прямых бактериологических анализов и опытов. Оказывается, что ряд самых обыкновенных, так называемых плесневых грибов, из группы леечных плесеней (аспергиллус), развиваясь на зерне в условиях опыта, способен поднимать температуру его до 53°. То же самое известно относительно некоторых бактерий, из группы кишечной палочки; известно, что они поднимают температуру сена до 42°, точно так же и спорозонные формы бактерий (*Bacillus calfactor*) доводят температуру до 50°, а молочная плесень,

встречающаяся часто на растительной массе, даже до 58.5°.

Ход температуры в зерне искусственно зараженном плесневыми грибами (аспергиллус фунигигатус) при влажности зерна 18%, виден из следующих данных

	Овес	Пшеница
1 день	25.9°	26°
	31.7	27.5
2 "	42.4	28.2
	48.3	28.5
3 "	52.2	29.0
4 "	49.0	31.2

Здесь интересно, что овес, (а также ячмень) нагревается лучше пшеницы, что сопоставляется с пленчатостью, благоприятствующей самонагреванию. Температура пшеницы была немного только выше стерилизованного зерна.

Таким образом нельзя сомневаться в том, что самонагревание растительных продуктов в значительной степени может зависеть от развития процессов, связанных с работой микроорганизмов. Благоприятствующим моментом для их деятельности является влажность материала, а фактором увеличивающим количественный состав микроорганизмов, инфицирующих зерно, является его засоренность, которая зависит от степени очистки зерна. Таким образом внимание должно быть фиксировано на влажности сохраняемого зерна. Нужно добиваться, чтобы оно поступало на хранение с минимальной степенью влажности. В этом отношении агрономический опыт должен дать указания о лучшем моменте для уборки зерна (его спелости) и как технически провести уборочную кампанию так, чтобы к транспорту поступило бы зерно наиболее пригодное для хранения. Если этого в процессе уборки не удастся достигнуть и зерно влажно и возможно ожидать все же последствий, которые связаны с его самонагреванием, тогда необходимо широко использовать зерносушилки.

Полагать, что главная опасность порчи зерна зависит только от его влажности — не вполне точно. Конечно, влажность доминирующий фактор, но надо иметь в виду и другие моменты, к числу которых принадлежит, напр., кислород воздуха, так как при его сво-

бодном доступе, ход самонагревания может иметь более выраженную тенденцию. Благоприятствует также развивитию микроорганизмов, и следовательно самонагреванию — количество поврежденных и ломанных зерен, как фактор способствующий прониканию микроорганизмов внутрь зерна и облегчающий, вследствие этого, процессы разложения органического вещества и неразрывно с ним связанного самонагревания.

Нагревающееся зерно, теряя в весе, изменяется и в химическом составе: количество углеводов уменьшается, а иногда они совершенно исчезают; у масличных семян исчезают жиры, обесценивая качество продукта, даже белки и те изменяются в количестве. Таким образом, в результате происходит и количественно разрушительная потеря и качественно заметные изменения, отражающиеся на расценке продукта. Повышение температуры зерна отражается и на микроорганизмах, из которых многие, будучи не способны сохраняться при температурах выше 40—50° постепенно замедляются в своей деятельности повышающейся температурой и отмирают. Таким образом может наступить после максимального поднятия температуры ее снижение. Но зерно успело уже измениться, успело утратить некоторые из своих лучших качеств. Повышение температуры влияет на уменьшение влажности отдельных слоев зерна, как бы подсушивая его, но в то же время могут пойти процессы в противоположном направлении, увеличивая влажность. Это в тех случаях, когда под влиянием микроорганизмов идет энергичный распад, напр., жиров с образованием различных продуктов (глицерины, жирные кислоты) и воды. Вода же как известно образуется при дыхании. Таким образом наблюдается и испарение воды и ее накопление. Излишне влажное зерно никогда не нагревается сильно, по сравнению с менее влажным, так как тепловая энергия расходуется на поднятие температуры воды и на ее испарение. Засоренность зерна веществами впитывающими воду уменьшает частично влажность материала и может в результате дать большой тепловой эффект.

Довольно важным фактором оказываются и размеры хранилища или хранимой массы. Чем она больше, тем она лучше изолирована от окружающей среды и тем менее она подвергается охлаждению. В таких случаях можно наблюдать, что самонагревание зерна сопровождается его обугливанием полным или частичным, что совершенно, конечно, обесценивает продукт.

В связи с описанными явлениями возникает ряд вопросов, касающихся влияния различных степеней влажности на самонагревание, влияния той или иной степени засоренности зерна, и т. п. вопросов, на которые необходимо иметь точный ответ, чтобы выработать детальные инструкции для хранения зерна. К сожалению этого нет, и о ходе процесса самонагревания зерна и его воз-

никновения, можно судить по лучшим изученным процессам самонагревания сена и др.

Как бы то ни было необходимо считаться с влажностью зерна, как с одним из важнейших факторов и повести в первую очередь кампанию за то, чтобы зерно в зернохранилище не поступало для хранения с влажностью выше нормы. Вместе с тем, необходимо добиваться максимальной чистоты зерна, с возможно меньшим количеством лома. Необходимо учитывать, что зерно, подвергшееся самонагреванию теряет вполне или частично свою всхожесть, к худшему изменяются его хлебопекарные свойства, а у масличных семян уменьшается количество масла и, таким образом, зерно обесценивается.

ОБЗОР РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ ЗА XV ЛЕТ

Проф. Б. П. ЭБЕРТ

Представляя обзор развития микробиологии за последние XV лет, я заранее должен оговориться, что показателем развития, как медицинский бактериолог, изберу микробиологию медицинскую, т. е. предмет мне наиболее близкий. Кроме того, как мне кажется, развитие медицинской микробиологии будет наиболее показательным в связи с тем доминирующим положением, которое она занимает среди различных отраслей микробиологии, свидетельством чему являются два имевшие место микробиологические съезда.

Если мы, оглянувшись назад, захотим обозреть, чем же занималась микробиология за последние XV лет, то достаточно будет, прежде всего, вспомнить те программные вопросы, которые были выставлены на одиннадцати съездах бактериологов и эпидемиологов и двух съездах микробиологов, имевших место

за советское время. Темы эти в более или менее хронологическом порядке прохождения их, были следующие: организация прививочных кампаний, разработка сети и создание новых бактериологических институтов, вопросы сывороточно-вакцинного дела, сыпной тиф, испанка, чума, паразитарные тифы, холера, оспа, малярия, туберкулез, брюшной тиф, дизентерия, бешенство, корь, активная иммунизация против дифтерии, вакцинация рог оза, скарлатина, прививка при туберкулезе ослабленными бациллами Кальметт-Герена, бактериология тифо-паратифозной группы, изменчивость микробов, местная иммунизация, ретикуло-эндотелиальный аппарат и его роль в иммунитете. При этом, некоторые из тем ставились на съездах повторно.

Из этого длинного перечня видно, сколь важны, разнообразны и множе-

ственными были темы, которыми занимались микробиологи Союза, так как съезды являются, пусть не зеркальным, все же отражением научной работы в стране, и в то же время, организаторами ее; и, в действительности, на этих съездах почти по каждому программному вопросу выставлялись научными и научно-практическими работниками десятки докладов, не говоря уже про программные доклады, являющиеся обычно результатом большой исследовательской, а равным образом и литературной работы. Другим источником, в котором отражается текущая научная жизнь страны — является ее научная пресса. Что же мы здесь видим? Несомненно в этом направлении отмечается резкий рост количества периодических изданий, посвященных вопросам микробиологии. В то время, как в дореволюционное время мы имели одно издание, посвященное специально вопросам микробиологии, „Журнал Микробиологии“, издававшийся проф. Г. А. Надсоном, если не считать когда-то существовавшего „Архива патологии, бактериологии и клинической медицины“, в советском Союзе появился целый ряд научных микробиологических журналов, как-то: „Микробиологический Журнал“, издававшийся в Ленинграде Институтом им. Пастера, московский „Журнал Микробиологии, Патологии и Инфекционных Болезней“, ныне переименованный в журнал „Микробиология и Иммунология“, издающийся в Москве журнал „Микробиология“, „Вестник Микробиологии, Эпидемиологии и Паразитологии“, издаваемый в Саратове, московский „Журнал тропической медицины“ и пр. Кроме того, сюда же надо причислить труды различных исследовательских бактериологических институтов, как-то: Ростовского бактериологического института и пр. Таким образом, и в этом отношении отмечается отчетливый рост микробиологии, поскольку можно судить по этому признаку. То же надо сказать и про книжную литературу; и тут появляются ценные книги, справочники и руководства: „Микробиология инфекционных болезней“ Кричевского, выдержавшая за короткий промежуток времени два издания, „Основы

Медицинской Микробиологии“ Коршуна, „Основы Иммунологии“ Гамалея и его же „Учение об Инфекциях“, очень солидная книга Эпштейна „Патогенные простейшие, спирохеты и грибки“, „Санитарная бактериология“ Миллера. Наконец, краткие курсы и руководства Бронштейна, Розена, Зильберберга и пр.; так что и в этом направлении сделано довольно много.

Самая сеть учреждений, занимающаяся разработкой микробиологических проблем, также значительно разрослась. Укажем на такие прекрасно оборудованные и снабженные микробиологические институты, как „Институт имени Пастера“ в Ленинграде, ныне слитый с Институтом экспериментальной медицины (основан в 1924 г.), „Институт инфекционных болезней им. Мечникова“ в Москве, проводящий большую бактериологическую работу, (основан в 1919 г.), „Микробиологический институт Наркомздрава в Москве“ (основан в 1921 г.) с отделением по изучению фильтрующихся вирусов, „Саратовский институт микробиологии и эпидемиологии“, являющийся одним из противочумных центров Наркомздрава с чумным отделением, с 14 противочумными лабораториями и специальными курсами по изучению чумы. Наконец „Биохимический институт“ в Москве, как база биохимических работ, играющих столь важную роль в вопросах современной микробиологии и пограничных областей. Сюда же надо отнести значительное количество ветеринарно-бактериологических институтов. Общее количество бактериологических лабораторий и институтов уже в 1926 г. равнялось 110, на РСФСР в 25 г. насчитывался 31 институт. Имеющим показательное отношение к нашей теме является также рост числа Пастеровских станций: в 1913 г. их было 28, а в 1926 г.—53. Таково объективное отображение роста учреждений, ведающих вопросами микробиологии и близкими к ним за последние XV лет. В данной связи, может быть, небезынтересно будет отметить год от года растущее освобождение наших институтов и кафедр от заграничной зависимости в смысле оборудования, что в свою очередь обеспечивает воз-

возможность дальнейшего роста числа их.

Наши микробиологические кадры численно не малы, хорошо обставлены, и обучение их ведется с большой плановостью, вниманием и тщательностью.

Относительно плановой организации работ по микробиологии во всесоюзном масштабе можно сказать, что и в этом направлении отмечается значительный прогресс. В то время, как в прежние годы такими организующими центрами являлись исключительно съезды с объявляемыми ими программными вопросами, часто не вполне удачно подобранными, в настоящее время не далее, как в январе текущего года, Академией Наук была устроена Всесоюзная плановая конференция по общей, сельскохозяйственной и технической микробиологии, где выступали представители различных институтов и лабораторий с плановыми наметками и докладами по различным отделам указанных ветвей микробиологии. Таким образом, вопрос о введении определенного плана при разработке микробиологических проблем в различных областях этой науки, повидимому, может считаться принципиально удачно разрешенным.

Заключая этот отдел, нельзя не упомянуть о Ленинградском микробиологическом обществе. В самые тяжелые годы разрухи оно не прерывало своей деятельности. С кафедры микробиологического Общества, за годы советского его существования, должно было не мало интересных и значительных докладов. Надо надеяться, что ныне реформированное Микробиологическое общество будет еще совершеннее выполнять свои заслуживающие всяческого внимания функции.

Изложив в рамках каких условий протекала работа советских микробиологов, посмотрим, что ими было сделано. Мне кажется, что удобнее всего будет делать такой обзор по отдельным темам. Начнем с проблемы учения об изменчивости — темы центральной, служившей неоднократно темой работ съездов, и поэтому в аспекте съездовской работы будет удобнее ее и коснуться, так как съезды, как уже говорилось, в свое время наиболее отчетливо суммировали

и отражали то, что делалось в стране по тому или другому научному и научно-практическому вопросу.

„В природе с течением времени все изменяется, изменяется земля и люди, животные и растения, изменяются и микробы. Повидимому, постоянной является только изменчивость“. Так начал свой доклад академик Надсон на тему „О проблеме изменчивости микробов“ на чрезвычайной сессии в Москве в 1931 г. Меняются и болезнетворные, и сапрофитные микробы. Но, чтобы приблизиться к разрешению проблемы изменчивости, потребовались десятилетия, и очень долго считалось, что антигенные свойства микробов, т. е., те свойства их, которые распознаются и устанавливаются в сывороточных реакциях, являются наиболее постоянными и неизменными. Правда, и ранее делались опыты даже с превращением видов непатогенных в патогенные, но опыты эти, как не вполне доказательные, отвергались, и в действительности многие из подобных наблюдений являлись в результате несовершенства техники. Из русских ученых Златогоров был одним из первых, протестовавших еще в дореволюционное время против такой окаменелости микробных форм. Наблюдения в этом направлении постепенно множились, и мы видим, что уже в 1921 г. вопрос об изменчивости оживленнейшим образом дебатировался на съезде, причем часть бактериологов, возглавляемая проф. Златогоровым, стремится утвердить ту точку зрения, что изменчивость может осуществляться в пределах группы или семейства; другая же часть, возглавляемая проф. Штуцером, полагает, что изменчивость можно допустить лишь в пределах вида и, в крайнем случае, рода. Практически же это означало то громадной важности допущение, которое и делалось Златогоровым, что дизентерийные микробы в кишечнике человека могут возникать из банальных предшествующих форм, и таким образом возможно спонтанное развитие дизентерийной эпидемии без предшествующего заражения, в то время, как по Штуцеру, для заболевания дизентерией необходимо предшествующее заражение. Мысль о таком превращении

кишечных бактерий в патогенные под-держивалась также другими нашими исследователями, как, например: Барыкиным, Тарасевичем, Ивашенцовым. Проблема изменчивости была поставлена программным вопросом также на микробиологическом съезде в 1928 году, программными докладчиками были ныне покойные Златогоров и Филипченко, причем было снова доложено много небезынтересных работ, так, например, были доложены работы Кедровского, крайне ценного работника, убежденно и довольно далеко идущего сторонника изменчивости туберкулезных бактерий, работы Гаха об изменчивости сыпнотифозного вируса, работы Утенкова, крайнего сторонника изменчивости микроорганизмов, работы Сутеева, Эльберта, и др. Очень много в учение об изменчивости внесено многолетними и крайне ценными научными изысканиями академика Надсона и его многочисленных учеников. Исследования эти ведутся приблизительно с 1920 г. Академику Надсону удалось доказать тот крайне интересный факт, что лучистая энергия обладает способностью изменять темп жизни микроорганизмов, ускоряя его, вызывая преждевременную их старость и внося тем самым глубокие изменения в организацию и развитие микробов. Крайне интересно и важно, что эффект действия лучей переносится из поколения в поколение по наследству. При этом в процессе диссоциации, под действием той же лучистой энергии, могут возникать новые расы, отличающиеся своим химическим составом, но такие же или сходные варианты могут возникать и под влиянием иных факторов химического или физического ряда. Совершенно понятно то большое внимание, которое привлекли к себе работы академика Надсона, так как очевидно, что при подобных условиях вполне мыслима возможность, с помощью подбора соответственных раздражителей, воздействия на ту или иную расу микроорганизмов в целях создания новой расы их с теми или иными новыми особо пригодными и полезными физиологическими свойствами, и, в самом деле, в других областях подобные достижения уже отмечаются: так, вызывая диссоциа-

цию тифозных микробов на два вида, образующие гладкие и шероховатые колонии, берут для изготовления вакцин гладкую расу, как обладающую особо хорошими антигенными свойствами. К созданию таких же полноценных рас можно стремиться применительно к микроорганизмам, обеспечивающим плодородие почвы или вызывающим болезненные для человека процессы брожения. Трудно оценить надлежащим образом все перспективы, открываемые аналогичными работами. Как далеко могут идти в наше время исследователи в представлениях об изменчивости микробов, можно видеть из примера Златогорова, который в одной из своих последних работ стремился доказать возможность возникновения у бактерий ложного туберкулеза, вполне безопасных для человека, вариантов почти не отличимых от *V. pestis*, чумного бактерии, чрезвычайно опасного для человека.

В заключение этого раздела, намеченного лишь поверхностными штрихами, можно сказать, что работами отечественных микробиологов сделано довольно много и что 15 лет работы не прошли бесследно в чрезвычайно интересной и богатой перспективами области изменчивости микробов.

Вторым вопросом, которого хочется коснуться, будет вопрос о местном иммунитете или невосприимчивости, программным докладчиком по которому мне пришлось быть на первом съезде микробиологов в 1928 г.

В то время, как ранее признавались источником иммунитета жидкие соки организма или лейкоциты, но во всяком случае начало, имеющее общее значение для всего организма, т. е., иммунитет представлялся как что-то обязательно общее для всего организма, проф. А. М. Безредкой, работающим в Институте Пастера в Париже, была разработана и обоснована теория местного иммунитета, т. е. иммунитета, как состояния невосприимчивости той или другой ткани или совокупности тканей органа. Так, например, с точки зрения учения о местном иммунитете можно говорить об иммунитете кожного покрова, иммунитете глаза и т. д., причем микробы изучаются также с точки зрения способности

поражать тот или другой орган. Оказалось, что, в действительности, стафилококки, сибиреязвенные бактерии поражают будто бы исключительно кожу, тифозные бактерии — кишечник. Если, по Безредке, ввести сибиреязвенные микробы в ток крови так, чтобы миновать кожу, то такое введение не заражает организм и, наоборот, если тифозные бактерии ввести под кожу, то они, благодаря своему физико-химическому средству с клетками, выловятся последним. Отсюда естественный вывод: чтобы сделать человека невосприимчивым к тифозной или холерной инфекции, не надо иммунизировать весь организм, а надо отимунизировать кишечник, или же, чтобы сделать свинку невосприимчивой к сибиреязвенной инфекции, достаточно отимунизировать лишь кожу. Мысль эта не является новой по существу, так как уже давно в числе других Заболотным была сделана попытка иммунизации рогов с последовательным заражением холерной культурой, но заслугой Безредки является то, что теория эта была им всесторонне развита, обоснована и выводы ее практически осуществлены и претворены в жизнь. Им же было введено учение об антивирусе, т. е., о том противоядии, которое заключается в микробной клетке и которое обладает способностью десенсибилизировать клетки к данному вирусу. Им же были даны способы получения этого противоядия путем длинного выращивания культуры в бульоне с последовательным фильтрованием. Фильтрат, десенсибилизируя, как указано выше, клетки, делает их невосприимчивыми к тому микробу, при помощи которого он получен. И этот вопрос подвергся всесторонней теоретической и практической проработке и оживленнейшим образом дебатировался на съездах. И надо отметить, что с самого же начала этот вопрос в трудах наших бактериологов получил правильное, как мне по крайней мере кажется, освещение, именно, что при иммунизации, помимо местного иммунитета, достигается и иммунитет общий, что, вследствие изменения антигенных свойств белков бактерий в кишечнике возможна качественная разница в иммунитете при введении вакцин через рот и подкожно, и что при

выработке иммунитета против кишечной инфекции принимает участие не только ткань кишечника и его эпителий, но и другие группы клеток, сосудистый и лейкоцитарный аппарат (Заболотный). Таким образом, была выяснена сущность того, что проф. А. М. Безредка называл местным иммунитетом уже через три года после того, как учение о нем дошло до нас в 1921 г. Выяснилось также, что отсутствие образования антител при местной иммунизации отмечается не всегда. Проф. Заболотный и его сотрудники Садов, Козьмодемьянский, Белоусова, Глухов, Александрий, далее Златогоров, Линникова, Соколова, Здродовский много внесли в разъяснение вопроса о местной иммунизации. Доктором Антоновским был поставлен опыт иммунизации населения против дизентерии уже в 1923 г. с результатами, говорящими в пользу эффективности этого метода. Были сделаны и другие наблюдения, говорящие как за, так и против этого учения (Выгодчиков, Клохин, Глотова, и Вестенрик). Заслуживает быть отмеченным, что при заболевании глаза дело обстоит несколько иначе, и там, благодаря особенностям анатомического устройства, возможен, как чисто местный иммунитет, так и местная иммунизация (Архангельский, Кисин и Базилевская). Вопрос о применении фильтратов как лечебного фактора и о специфическом или не-специфическом действии фильтратов также разрабатывался нашими бактериологами (Гартох, Иоффе, Беньяш, Пономарев, Сажина). Тут же заслуживают быть отмеченными работы Пономарева, устанавливающего роль нервной системы в вопросах местного иммунитета; в том же направлении работал и Колпиков. Представляет интерес работа Глухова, применявшего фильтраты при роже с хорошим успехом (тоже Васильевская, Змигродская, Маршева).

Вот краткое изложение представленный о местном иммунитете и того, что сделано в разработке этого вопроса нашими исследователями; как видим, актив и тут довольно значителен. Я опять считаю нужным оговориться, что стремился дать лишь общее представление о сделанной работе и отнюдь не исчерпал предмета. Попутно представляется в дан-

ной связи необходимым сказать несколько слов по поводу работ, произведенных за последние годы в области изучения явлений иммунитета, расширяющих наше представление о нем. Сюда надо отнести работы Барыкина, Зильбера и других, стремящихся доказать, что иммуногенными свойствами могут обладать тела и не белковой природы, но лишь коллоидной, что антигенами могут быть вопреки общему представлению и такие вещества, как коллоидное железо или золото. Они представляют также в новом свете учение о природе антител, толкуя иммунитет как функцию состояния среды. По их данным реакция иммунитета по существу одна, но она может протекать через две стадии: коагуляции и пептизации. Состояние иммунитета зависит от единой защитной реакции, находящейся в зависимости, с одной стороны, от физико-химических свойств клеточной и сывороточной среды и антигена, с другой. Разгадку же состояния иммунитета надо искать по их мнению в явлениях физико-химического резонанса клеток и жидкостей организма, а также и антигена. Крайне интересны и принципиально важны также опыты Здравосмыслова с получением антител *in vitro*. По Здравосмыслову процесс образования антител физиологически имеет ферментативную основу. Сущность иммунитета заключается в пищеварительной работе, так как антитела суть продукт воздействия фермента в кишечнике на антиген, т. е. все антигены, введенные парентерально, попадают в кишечник, и, таким образом, ферменты его являются активным началом в создании иммунитета. И Здравосмыслову удавалось *in vitro* получать из соответственных антигенов агглютинины, амбоцепторы, антитоксины и пр. Понятен тот чрезвычайный интерес, который должны вызывать к себе такие исследования. Интересны также попытки Белоновского и Миллера использовать органотаксис бактерий, т. е. стремление их элективно направляться к тому или иному органу для целей хемотерапии. Принципиально важны также опыты Метальникова, пытавшегося, не без успеха, перенести учение об условных рефlekсах в область иммунитета и изучавшего влияние по-

следних на выработку антител. Здесь же будет уместно вспомнить работу Кашкина о путях проникновения туберкулезных бактерий из кишечника в малый круг кровообращения, где он, между прочим, приходит к выводу, что жирная пища способствует более быстрому проникновению туберкулезных бактерий в малый круг кровообращения. Далее естественно вспоминается работа Здравосмыслова о роли кишечной стенки в процессе выделения введенных в организм туберкулезных бактерий, о чем, впрочем, уже упоминалось частично. Большой интерес представляет и работа Здравосмыслова о роли перегревания при кишечных инфекциях. Тут же может быть упомянута, хотя и не чисто бактериологическая, но заслуживающая внимания работа Пономарева, под заглавием: „К вопросу об участии нервной системы в туберкулезном процессе“, где он приходит к выводу, что сегментированное поражение нервной системы оказывает влияние на соответствующий данному сегменту орган, и, таким образом, перерезка блуждающего нерва ограничивает туберкулезный процесс и предохраняет от перехода его на другой орган. Интересна также идея непосредственной иммунизации центральной нервной системы, притом иммунизации не только пассивной, но и активной. Большое внимание вызвала к себе работа Збарского об иммунитете при токсинном отравлении, в опытах Глузмана с эритроцитами морских свинок и лошадей, отчасти не получившая подтверждения. Тут же можно вспомнить о старых опытах Гамалея, об антигенных свойствах летучих продуктов распада белков, в свое время встреченных недоверчиво и получивших подтверждение за последнее время в работе Ермольевой.

В заключение рассмотрения отдела об общем иммунитете, можно отметить, что большая часть работы в данной области проведена на основе предпосылок строгого материалистического характера, на базе физико-химического учения.

Тесно связана с реакцией иммунитета реакция Вассермана, и в разработке техники этой реакции, а также познании сущности ее, сделано нашими серологами очень много. Перенесенная в Россию

Заболотным реакция Вассермана сразу же обратила на себя внимание и еще тогда же сделалась предметом многочисленных исследований; она имела помимо громадного практического значения еще то теоретическое, что привлекла внимание занимавшихся ею к вопросам физической и коллоидной химии, которой теперь суждено играть столь важную роль в вопросах иммунитета. И в этом отношении наша страна не идет в хвосте, так как интерес к коллоидным теориям иммунитета очень велик, и доклады о работах на эти темы всегда собирают полные аудитории.

Что же сделано в области реакции Вассермана нашими микробиологами, правильнее, серологами за последние годы? Сделано очень много. Детальнейшим образом, на многотысячном материале проверены различные методы производства реакций и выработана унифицированная методика ее, наиболее пригодная в условиях нашей работы. Методика эта проверена на громадном материале; изучены значение и исход реакции при различных сифилитических и несифилитических заболеваниях, изучен исход ее при испытании различнейших антигенов, изучены и эти антигены, роль комплемента, его свойства, равным образом как и других ингредиентов и, наконец, в различных городах нашего Союза организованы крупные центральные учреждения для изучения вопросов сифилиса, гонорреи и обслуживания населения серологическими реакциями: реакцией Вассермана в первую голову, а также осадочными реакциями, признанными постановлением бактериологического съезда необходимыми спутниками ее. В настоящее время можно сказать, что проблема унифицированной надежной Вассермановской реакции почти полностью разрешена. Если связать эту заслугу с определенными учреждениями и лицами, то придется назвать Венерологический институт в Москве, Центральный серологическую лабораторию в Ленинграде, Бактериологический институт в Харькове и некоторые другие учреждения, а также сотрудников их, как-то: Финкельштейна, Аристову, Ясколко, Якубович, Маслаковца, Либермана, Ширвиндта, Сквирского, Околова, Ба-

рыкина и др. Насколько же важно своевременное и надежное при помощи этой реакции распознавание сифилиса и с точки зрения профилактики его, и с точки зрения лечения — об этом много и долго говорить излишне.

Далее хотелось бы коснуться вопроса о том, что сделано за последние годы бактериологами нашей страны в деле изучения бактериологии в широком смысле и эпидемиологии чумной инфекции, хотя этот вопрос по существу быть может отчасти выходит за пределы нашей темы, так как относится более к эпидемиологии. Заслуги в борьбе с чумой наших исследователей, постоянно рискующих жизнью, тем паче, что работа протекает часто в условиях дикой жизни кочевников, столь очевидны, что долго останавливаться на этом вопросе не приходится. Посмотрим, что же сделано за последние годы в данной области. Достаточно перечислить заголовки хотя бы некоторых работ последних лет, чтобы составить себе приблизительное представление о труде, затраченном в этой области и достижениях в ней. „К вопросу о роли верблюдов в эпидемиологии астраханской чумы“ — в этой работе Никаноров, вопреки данным прежних исследователей, приходит к выводу о возможной роли верблюдов в этом отношении; чтобы получить эти данные, надо было провести большую и трудную, подчас даже опасную для жизни работу с этими животными, очень трудно поддающимся эксперименту. Вторая его работа — „значение желтого суслика как хранителя и передатчика чумной заразы“. Далее нужно упомянуть про работу Галлера о роли кошек как передатчиков чумной инфекции; очень интересна работа о чуме у сусликов по временам года, где Гайским приводятся данные о влиянии спячки, вызывающей вялое течение чумного процесса, о чем, впрочем, упоминает и Заболотный в своей работе о явлениях инфекции и иммунитета у спящих животных. Далее изучалась роль расселения сусликов по степи и значение для распространения инфекции, как-то попадания их при том в предварительно зараженные уже норы. Целый ряд работ посвящен роли насекомых

в распространении чумной заразы. Здесь надо упомянуть работу Иоффа и Покровской, установивших факт нахождения на чумных павших сусликах зараженных в 63% чумою блох; они же обнаружили наличие на суслике, бегающем на ярмарочной площади в нескольких саженях от построек, десятка зараженных чумою блох. Голов и Иофф установили факт хранения чумных бацилл в кишечнике блох до 79 дней и в испражнениях до 242 дней и далее тот факт, что блохи, перезимовывая в норах без хозяина, хранят заразу даже до 206 дней, причем вирулентность бацилл не ослабляется. Таким образом, блохи могут сохранять заразу от сезона до сезона, т. е. другими словами, сроки хранения насекомыми чумной заразы, установленные нашими бактериологами, значительно превосходят сроки, даваемые чумной комиссией, работавшей в Индии. Наблюдения Тихомирова и Никанорова обнаружили заражаемость чумой клещей, в условиях как реальной жизни, так и эксперимента, а Гайский установил связь между пораженностью клещей чумными бациллами и эпизоотией того же характера среди сусликов; Скородумов из Иркутска сообщает о чумной эпизоотии среди тарабаганов в Забайкальи. Далее нужно упомянуть про работу Этмара „некоторые данные по изучению людской чумы“ — работа, заключающая много ценных выводов. В работе Никанорова „Новый эндемический очаг чумы“, в Адаевской степи, описывается возникновение там очага после предшествовавшей эпизоотии среди песчанок, причем их паразиты — блохи и клещи оказались зараженными чумными бациллами.

Таков краткий и отнюдь не исчерпывающий перечень того, что сделано в изучении чумной инфекции — этой постоянной тлеющей опасности, причем надо помнить, что, борясь с чумой, мы защищаем не только себя, но и всю Европу от этого ужасного бича человечества.

Упомяну лишь в общих чертах, что сделано нашими бактериологами в изучении крайне важной и интересной проблемы бактериофага за последние годы. По вопросу о природе бактериофага мы

имеем работу Гамалея, где он приходит к выводу о возможности сближения понятия бактериофага с фильтрующимися формами микробов, и работу Ермольевой, Буяновской и Северина „К вопросу о природе бактериофага“, в которой путем катафореза и ультра-фильтрации авторам удалось получить бактериофаг в сравнительно чистом виде; данные же химического исследования позволили им предположить, что бактериофаг тело не белковой природы, причем он является продуктом бактериолиза бактериальной клетки, и возможность живой природы его исключается. Далее нужно отметить целый ряд работ Казарновской, в сотрудничестве с различными авторами занимавшейся теоретическими и практическими вопросами применительно к бактериофагу, а именно изменчивости микробов под влиянием бактериофага, где она приходит к крайне важному выводу о второстепенной роли реакции агглютинации в идентификации микробов; в другой работе ею и ее сотрудниками (Каневской, Зеликиной, Павловой) отводится большое место изучению процесса слизееобразования в выработке новых форм микробов кишечной группы под влиянием бактериофага; наконец, ею в сотрудничестве с У. Маслаковцом изучается антигенное действие лизатов, получаемых при помощи бактериофага; полученные же результаты проверяются в эксперименте и находят себе применение в практической жизни для иммунизации лошадей на предмет получения противодезинтерийной сыворотки, причем антигены эти отличаются прекрасными качествами и полной безвредностью. Вопросу о лечебном и профилактическом действии бактериофага также посвящен ряд работ; здесь можно упомянуть про работу Шарова на мышах, обработанных по методу школы Гартоха с нанесением местной травмы, локализирующей общую инфекцию; в ней автор приходит к выводу об отсутствии профилактического действия у бактериофага. Интересно и принципиально важна работа Губина „Об образовании бактериофага микробами“, смысл которой ясен из заглавия. Об эпидемиологическом значении бактериофага находим указание в работе Ручковского и Ше-

мета, трактующей о более частом его нахождении в фекасах населения, перенесшего вспышку эпидемии, и в 10 раз в меньшем количестве у не перенесшего ее. Интересна также попытка Перетца, выдвинувшего взгляд на бактериофага как фактора инфекции, а не иммунитета.

Всего приведенного выше достаточно, чтобы видеть, что в общем за последние 15 лет сделано не мало, тем более, что предлагаемый обзор отнюдь не претендует на исчерпывающий характер.

В заключение, я вскользь коснусь еще нескольких вопросов. К ним относятся паратифозная проблема, а именно вопросы идентификации и культивирования бацилл, а также дифференциация микробов в *coli-typh'*озной группе и их связь с микробами кишечными и паракришечными (Гартох и его сотрудники, Барыкин, Компанец, Еланчик, Штутцер, Непомнящая). Большой интерес возбудила к себе своеобразная паратифозная инфекция, вызываемая как осложнение возвратного тифа паратифозными бациллами, дающими, как выяснилось позднее, и самостоятельные заболевания (Кулеша, Ивашенцев и Воронина).

Интересны столь злободневные работы по сыпному тифу — область, где сталкивается столь много разнообразных мнений по вопросу о возбудителе этих заболеваний: тут мы видим и „*Nicolaia aggregata*“ Кричевского, и „*Microbion typhi exanthematici*“ Барыкина и *proteus* X₁₉ Штутцера как возбудителя заболеваний. Эти и прочие исследования по сыпному тифу нашли себе отражения в крайне интересной книге Барыкина и Добрейцера „Сыпной тиф“.

Крайне важны работы по туберкулезу, где изучаются тонкие процессы образования туберкулезного бугорка. В этих работах, помощью метода тканевых культур постигается генезис эпителиальных клеток из полибрастов и незернистых элементов крови (Тимофеев и Беневоленская) или механизм противотуберкулезного иммунитета (Любарский, Живаго и Коржинская).

Крайне интересна и поучительна история изучения культуры ВСС, где свойства этой культуры — ее вирулентность и патогенность послужили предметом горячих споров, причем Коршун явился ярким сторонником учения о вирулентности культуры, правда, при условии ее искусственного культивирования (Крестовников, Гороховникова, Движков, Тогунова, Цехновицер).

Интересны исследования, в которых была обнаружена крайняя близость водных холероподобных вибрионов и холерных — факт, говорящий в пользу изменчивости (Воронина, Ермольева, Греков). Чрезвычайно важны работы по иммунизации против дифтерии смесями и анатоксином (Предтеченский, Держеговский, Коршун, Барыкин, Пацевич, Штутцер, Здродовский, Маслаковец). Не вошла в обзор также работа по бактериологии скарлатины — вопрос, в котором кое-что из „последних слов“ Америки оказалось повторением того, что несколько десятков лет тому назад было сказано Габричевским. Мы не коснулись также малярии, давшей столь большую вспышку на территории Союза, работ по бешенству, со столь важными сдвигами в этой области, работ о ретикулоэндотелиальном аппарате, — область, в которой так много сделано Кричевским, не коснулись также оспы, мальтийской лихорадки и проч.

Наконец, я, как медицинский бактериолог, говорил, главным образом, о вопросах микробиологии медицинской, и не мог касаться микробиологии ветеринарной, с ее столь разнообразными проблемами, также микробиологии почвенной, области, в которую исследования последних лет Виноградского внесли столь много ценного, микробиологии пищевой и молочной... И в этих всех областях, за последние 15 лет работы, бактериологами СССР сделано немало, и по каждой из этих более или менее обособившихся областей мог бы быть представлен самостоятельный обзор.

ПАЛЕОБОТАНИКА В СССР ЗА 15 ЛЕТ (1917—1932)

Проф. А. Н. КРИШТОФОВИЧ

За истекшие 15 лет изучение ископаемых растений в СССР сделало большие успехи. Ископаемые растения из какого-то случайного элемента в геологических работах стали столь же существенным критерием для определения возраста отложений и условий режима соответствующей эпохи, как данные петрографии, зоопалеонтологии и химического анализа. В целом ряде научных дисциплин — в палеоклиматологии, палеогеографии, ботанической географии, учении об углях, палеоботанические данные являются важнейшей основой.

За последние 15 лет не только вся наша стратиграфия стала гораздо более внимательно учитывать палеоботанические данные, но в отношении угленосных бассейнов, особенно в Азиатской части Союза, на эти данные был перенесен центр тяжести, — и они это с честью выдержали.

Стратиграфические шкалы бассейнов Кузнецкого, Забайкальских, Амурских, Южно-Уссурийских и Сахалинских построены почти исключительно на основании данных палеоботаники, и те противоречия, которые, казалось, существовали ряд лет между фактами зоопалеонтологии и фитопалеонтологии, были лишь результатом небрежного отношения к материалам, ошибок в поле и кабинете, недостаточно гибкого подхода к научным проблемам, и частью, слепого преклонения перед европейскими канонами. Палеоботаника является полем, где на наших глазах возникают совершенно новые методы исследования, завоевывающие общее признание. Достаточно лишь указать на метод пыльцевого анализа, получившего

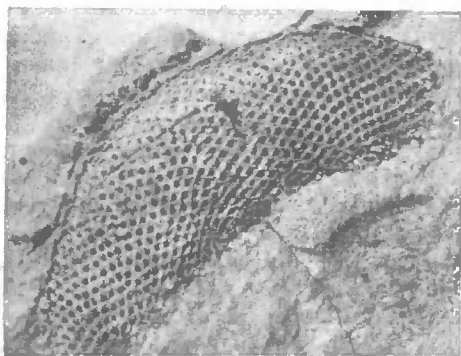
развитие в последние 10—15 лет, и легшего в основу изучения наших болот и четвертичных отложений. Из области четвертичных отложений метод этот уже переносится, в область отложений гораздо более древних, напр., каменноугольных, в которых ведется изучение погребенных спор со стратиграфическими целями.

Громадное повышение интереса к ископаемым углям как вообще, так и в СССР, вызвало не только появление ряда палеоботанических работ, посвященных изучению состава углей и горючих сланцев, но и создало новые лаборатории (Лаборатория Петрографии угля ЦНИГРИ), исключительно занятые этой проблемой.

Такой рост значения палеоботаники объясняется двумя явлениями. С одной стороны, это был непомерный рост наших геологических и географических экспедиций, проникнувших в самые отдаленные уголки Союза, связанный с изучением и разведками залежей углей и горючих сланцев. С другой стороны, не остались без влияния на рост палеоботаники и оживление доверия к ее данным те громадные открытия, которые на Западе за последние 30 лет пролили совсем новый свет в область изучения растений вообще и дали неоценимый материал для учения об эволюции. Стоит лишь упомянуть открытия „семенных папоротников“ Скоттом и Кидстоном, кейтоний Г. Томасом, богатых и удивительно сохранных древне-девонских псилофитовых флор Шотландии и Германии Р. Кидстоном и Р. Крейзелем и углубление изучения беннетитов, бросающих свет на происхождение покрытосеменных. Успехи палеоботанической

методики также служили порукой, что на этом пути мы стоим лишь в начале дороги.

Все это и создало ту благоприятную обстановку общего энтузиазма, в которой развивалась советская палеоботаника последние 15 лет. Мы видим, что значительно возросло число палеоботаников, специально занимающихся изучением ископаемых растений, и вместо 2-3 мы теперь знаем уже около 20 авторов, ежегодно печатающих десятки работ. Характерно, что движение



Фиг. 1. Водоросль *Mastopora Kalpei* Brick из туркестанского силура.
Уменьш. в 2 раза.

палеоботаники затронуло не только новый слой, наши молодые силы, но и некоторые старые специалисты, ранее остававшиеся ей совершенно чуждыми, за последние годы отдали ей свою дань (М. И. Голенкин). За эти годы палеоботаника вошла в круг преподавания нашей высшей школы в ряде городов — во Владивостоке, Новочеркасске, Ленинграде, Москве, Киеве, Томске и ряде других.

При этом бурном росте, палеоботаническая работа не могла распределиться равномерно по всем отраслям этой молодой, но уже такой многообразной дисциплины. Запросы современного момента, повышенный интерес к стратиграфии угленосных отложений был причиной, что большинство работ производятся в области стратиграфической палеоботаники, изучения и корреляции отдельных флор; гораздо меньшее число трудов посвящено анатомии растений, а вопросы филогении в русской палео-

ботанической литературе пока почти не получили отражения.

Кажется, нет системы, из которой не были бы, за истекшие 15 лет, добыты или описаны ископаемые растения, но наибольшие успехи за этот период достигнуты в области изучения флор девонской, пермской, юрской, меловой, третичной и четвертичной.

В отношении древнего палеозоя особенно следует отметить ряд работ М. Д. Залесского (1) по изучению водорослей, слагающих пласты горючего сланца — кукерсита прибалтийского силура. Во всей мировой литературе эти работы были наиболее убедительными доводами в пользу водорослевого происхождения ряда каустобиолитов.

В некоторых толщах Сибири, ранее считавшихся немymi, были найдены остатки водорослей, и это повело или к пересмотру вопроса о возрасте этих толщ, или к изменению точки зрения на условия жизни того времени. Из нижнего силура Туркестана М. И. Брик установила новый вид известковой водоросли — *Mastopora Kalpei* Brick (фиг. 1).

Блестящие открытия псилофитовых флор в Шотландии и Германии, которым посвящены классические исследования Р. Кидстова и Р. Крейзеля, ставшие нам известными уже в послевоенный период, скоро и у нас нашли соответственный отклик — в виде находок флор псилофитового типа в отложениях среднего девона Азиатской части СССР. А. Криштофовичем были впервые описаны (2) подобные остатки с Енисея (*Psilophyton princeps*, *Leptophloeum sibiricum*), из Туркестана и с Урала, а вскоре затем отпечатки *Asteroxylon sibiricum*, открытые А. Чураковым в Кузнецком Алатау. В самое последнее время интереснейшие остатки средне-девонской флоры были обнаружены в Казакстане (Н. Г. Кассин, Г. И. Водорезов, М. А. Борисяк). Остатки девонской флоры прекрасной сохранности открыты были и по р. Дону близ с. Петина, в Воронежском округе. Эти факты говорят в пользу взгляда, что в первый отдел девона псилофитовая флора составляла самостоятельный комплекс растительности, и область ее развития простиралась

далеко на Азиатский материк. Несмотря на находки верхне-девонских отпечатков прекрасного качества с р. Енисея, их изучение еще не начато.

В отношении флоры каменноугольного периода, помимо описания некоторых материалов из районов, до настоящего времени в этом отношении не освещавшихся вовсе (Залесский, 3), как, напр., хр. Нарын-тау в Туркестане, некоторых отдельных растений из Донецкого бассейна и описания коллекции по его флоре К. Новик (4), важной является стратиграфическая сводка по этому же бассейну М. Д. Залесского (5), на основании палеоботанических данных, изучающихся им в течение ряда лет. Этим же автором описана, но еще не издана каменноугольная флора Карачая на Сев. Кавказе. Наконец, к успехам в области изучения каменноугольной флоры приходится отнести и выделение из угленосной кузнецкой толщи слоев, которые до последнего времени обычно не отделялись от пермских, о чем будет сказано ниже.

Успехи в отношении изучения пермской флоры СССР за последние 15 лет были особенно велики благодаря, главным образом, работам М. Д. Залесского, а также некоторых других геологов. М. Д. Залескому принадлежат два атласа in 4° (6), прекрасно воспроизводящих преимущественно пермские ископаемые растения как Кузнецкого и отчасти Тунгусского бассейна, так и уральских пределов Ангарида. Однако, область распространения пермской флоры оказалась не ограниченной пределами Кузнецкого и Тунгусского бассейнов, но трудами М. К. Елиашевича, М. А. Павлова была расширена до Тихого океана, так как остатки пермской флоры были найдены, с 1920 г., на Сучане, у Владивостока и в нескольких местах побережья Японского моря. Но самое важное в области изучения пермских флор — это то, что многолетний спор о возрасте угленосных толщ кузнецкого бассейна был наконец блестяще разрешен благодаря тщательным работам палеоботаников на месте и критическому подходу к прежним материалам. Как известно, угленосная толща Кузнецкого бассейна на основании остатков растений опреде-

лялась то как юрская (Шмальгаузен), то, позднее, как всецело пермская (Залесский), и только случайный работник, Космовский, утверждал, что в составе Кузнецкого бассейна находятся толщи от карбона до мезозоя. Причиной путаницы было отчасти смешение коллекций растительных отпечатков каменноугольных, пермских и юрских, отчасти невнимательное отношение вообще к остаткам флоры. Лишь после того как материал был тщательно собран на месте палеоботаником (М. Ф. Нейбург) (7), окончательно выяснилось, что действительно в Кузнецком бассейне представлены три флоры — каменноугольная, пермская и юрская; первые две еще имеющие между собою черты сходства, и третья — резко отличная от обеих других. Нет нужды говорить, какое важное экономическое значение имело определение возраста слоев, слагающих продуктивную толщу бассейна. Чрезвычайно интересным для Сибири является находка М. Ф. Нейбурга, в том же Кузнецком бассейне, отпечатков своеобразного папоротника *Gigantopteris*, связывающего флору бассейна с китайской и корейской.

Из области изучения палеозойских флор следует отметить еще интересные находки спор каменноугольных растений в ЦЧО и Подмосковном бассейне, изучение которых может дать ценный критерий для стратиграфии пластов.

Триасовая флора является одной из наименее освещенных на земном шаре, вследствие неблагоприятности условий сухого климата для сохранения остатков его скудной растительности. Однако и здесь можно отметить ряд достижений. Прежде всего особняком стоит открытие В. Д. Принадой (8) своеобразного растения *Pleuromeia Sternbergii* на Русском Острове у Владивостока, — растения до сих пор известного только из Франции и Германии и характеризующего ксерофильную флору этой эпохи. Относительно ниже-триасовой флоры других данных мы пока не имеем, но наши познания верхне-триасовой или рэтско-норийской флоры обогатились достаточно. Последние наблюдения в Уссурийском крае показывают, что описанная в свое время А. Н. Криштофовичем монгулгуйская флора содержит еще ряд

вновь найденных интересных элементов как, напр., *Camptopteris spiralis* и по видимому вполне захватывает норийский век, возможно даже несколько более древние моменты верхнего триаса. Не менее интересной является находка геологом Полуяном, триасовой флоры на р. Веди-чай близ о. Гокча (Севан), приуроченной к фаунистически определенному горизонту. В составе этой флоры,



Фиг. 2. Папоротник *Stachypteris turkestanica* Turut.
Юра Каратау.

с рядом южных элементов, установлено присутствие нового своеобразного рода *Huganopteris* описанного Принадой и Криштофовичем.

Не мало нового есть и в области изучения юрской флоры, не считая открытия целого ряда новых местонахождений и описаний отдельных флор, дающих более полную и точную характеристику растительности, покрывавшей территорию союза в юрский период. Впервые были описаны юрские растения из Самарской Луки. Любопытные находки растений были сделаны в Крыму: *Dictyophyllum* cf. *rugosum*, *Laccopteris*

polypodioides, *Laccopteris* cf. *Phillipsii* (9), — откуда ранее были известны лишь очень скудные материалы. Описания ископаемых юрских флор Кавказа принадлежат довольно отдаленному прошлому, но в последние годы в этом отношении, кроме нескольких списков по различным местонахождениям (Дагестан, Ткварчелы, Тквибули, Ганджа и др.), особенно интересный материал был собран

в области развития метаморфических сланцев Главного хребта, долгое время возбуждавших споры относительно своего возраста. Чисто юрский состав содержащихся в них отпечатков (*Cladophlebis*, *Taeniopteris tenuinervis*, *Stenis*, *Pterophyllum*, *Podozamites*, *Ginkgo*, *Macrotrillia hoshayahiana*, *Neocalamites hoerensis*) дал определенный вывод в пользу юрского возраста (10).

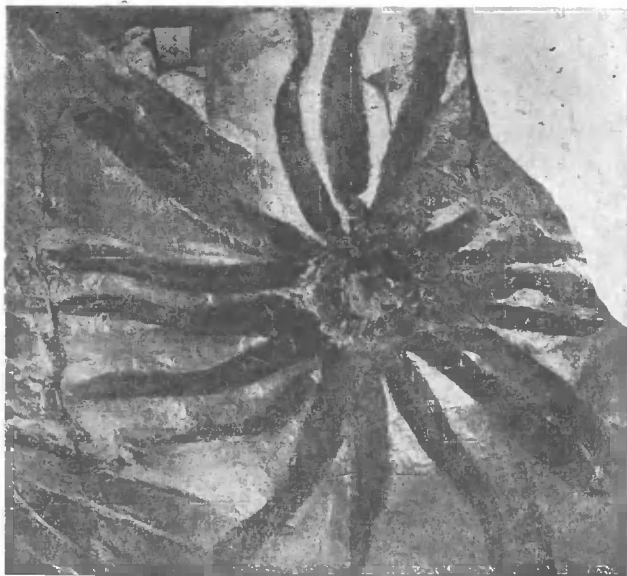
Изучение отпечатков угольных копей Тугайкуль у Челябинска выяснило интересный состав приуральной флоры и, что интереснее всего, на этом материале В. Д. Принада вполне определенно установил хвощевую природу (как вида *Neocalamites*) тех отпечатков, которые массами находились в сибирских

и др. юрских флорах и относились к роду *Pityophyllum*, систематическое положение которого всегда было сомнительным. Это сближение связало более тесными нитями верхне-палеозойскую флору Ангариды, изобилующую подобными хвощевыми, и юрскую флору Сибири, подчеркивая их несомненные генетические отношения. Изучение юрских флор Туркестана также дало немало нового. В. Д. Принада описал значительное число остатков из Ферганы (11); в Каратау близ Галкино были открыты и частью описаны (А. И. Турутанова, 12), остатки растений из тонкослоистых „рыбных

сланцев“, причем эта флора, видимо принадлежащая уже верхней части юры, обнаружила много интересных элементов чуждых Сибири и сближающих эту флору с Индией и Зап. Европой. Особенно любопытными представляются находка папоротника со спорангиями — *Stachypteris turkestanica* (фиг. 2), впервые найденного в СССР и совершенно нового в видовом отношении, а также крайне своеобразных нильссоновых, еще неизвестных до сих пор ни у нас, ни за границей. Большой интерес представляет находка Н. П. Горбуновым, одним из участников Памирских экспедиций, и затем Г. А. Юдиным, остатков саговниковых *Pterophyllum* и др. отпечатков, также сближающих эту флору с индийской и тонкинской, в противоположность обычной юрской флоре Туркестана, носящей сибирский облик.

Ряд работ В. А. Хахлова посвящен описанию отдельных коллекций из Иркутского и Кузнецкого бассейнов и Забайкалья. Обширный материал был добыт Т. Н. Пономаревым по юрской флоре бассейна Буреи, среди которого В. Д. Принаде удалось установить уже более 80 видов, констатировав большую своеобразность этой флоры, несомненно представляющей как возрастные, так и провинциальные отличия. Изучение мезозойских флор Уссурийского края дало особенно ценные результаты, поставившие эти флоры как основные стандарты для всего востока Азии. Казавшаяся, при поверхностном изучении, однородной „юрская“ флора угленосных образований Уссурийского края оказалась подчиненной нескольким горизонтам и представляющей целый ряд фаз развития растительности Дальнего Востока. На основании работ М. К. Елнашевича и своих собственных, А. Н. Криштофович установил последовательную цепь разнотипных флор, определенных им как монгульская, амурская и никанская, обнаруживающих резкие различия между собою и характеризующих промежутки времени

от верхнего триаса до верхов нижнего мела. В то время как находки таких форм, как *Clathropteris*, *Camptopteris*, *Neocalamites*, *Hausmannia* установили нижний предел флоры, обнаружение в верхних горизонтах таких характерных форм, как *Weichselia* и др. видов и родов нижнего мела, позволили говорить о развитии здесь даже апта. Найденная в нижней части никанской толщи *Williamsonia*

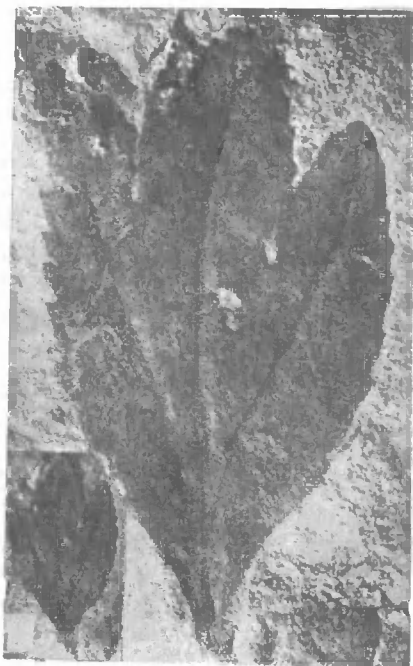


Фиг. 3. Цветок *Williamsonia pacifica* Krysh. из окрестностей Владивостока; нижн. мел. Уменьш. в 2 раза.

pacifica, представляющая цветок беннетита, является пока единственным экземпляром такого рода из нашего азиатского мезозоя (фиг. 3) (13), хотя близкие к ним цветки беннетитовых, не такой сохранности, и были собраны в Туркестане.

Особенно велики достижения нашей палеоботаники в области изучения меловых флор, еще недавно почти вовсе не отмечавшихся для территории союза. После находки прекрасной сохранности меловой флоры в южном Урале, начинает быстро прогрессировать открытие таких же меловых флор по всей территории страны, на Сахалине (14), на Кавказе (15), на Аральском море, в Западной Сибири (16), а кроме того выясняется меловой возраст многих других, считавшихся до того времени то юрскими

(Уссурийский край), то третичными (Симонова на Чулыме, Амур и Бурея). В самое последнее время Е. Е. Попову и позже другим геблогам удалось вдоль всего восточного склона Урала обнаружить многочисленные местонахождения меловых растительных остатков в виде *Platanus*, *Cinnamomum*, *Sequoia*, *Widringtonites* и др., характеризующих определенную толщу „беликов“, важную



Фиг. 4. Отпечаток листа двусеменодольного растения *Agalia lucifera* Kryshht. Из нижнего мела ДВК (натур. вел. и увелич.) Сучан.

в экономическом отношении, но бывшую проблематичной в смысле своего возраста.

И в отношении меловой флоры особенно интересные результаты были достигнуты на Дальнем Востоке. Находка папоротника *Weichselia* в верхних частях угленосной мезозойской толщи уже определено указала на ее возраст, как ниже-меловой, а вслед за тем М. А. Павлову удалось на Сучане найти остатки покрытосеменных, определенных А. Н. Криштофовичем (17), как *Agalia lucifera* (фиг. 4). Вместе с найденными ранее в Уссурийском крае отпечатками односеменодольных растений *Panda-*

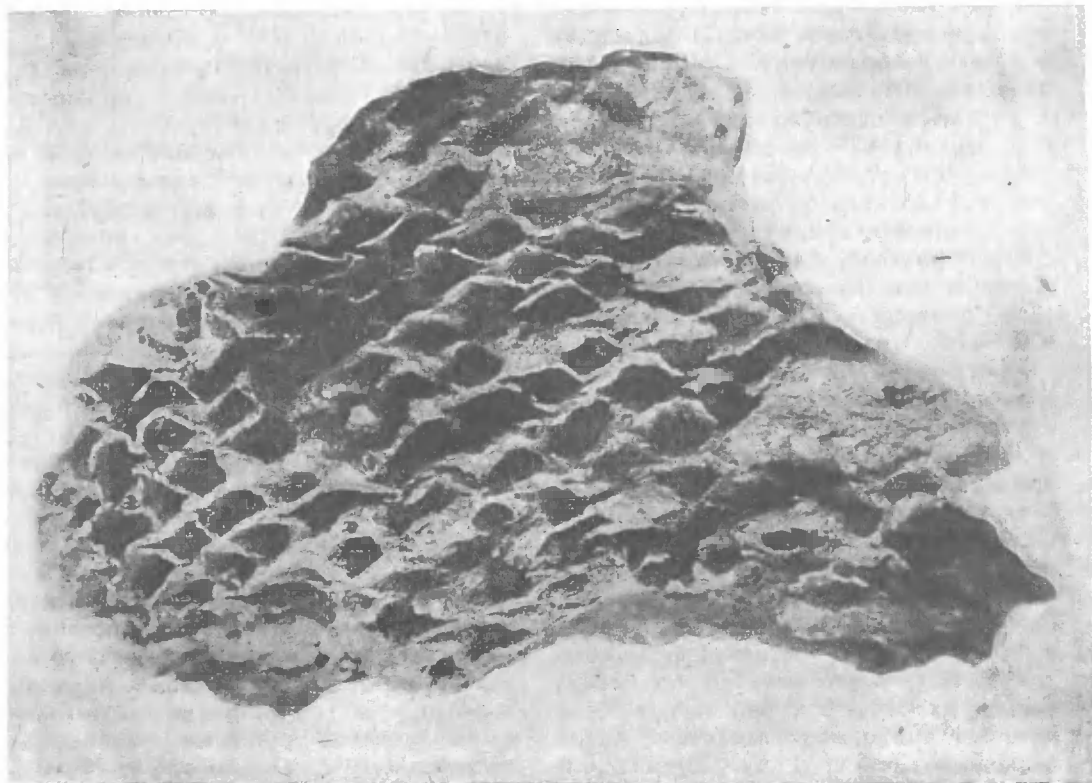
porphyllum Ahnertii эти остатки являются древнейшими покрытосеменными растениями всей Азии. И если они не являются древнейшими в мире, то во всяком случае их приходится рассматривать как представителей первых фаз развития покрытосеменных, аналогичных знаменитым местонахождениям Португалии, Потомака в САСШ и Гренландии. Великая тайна происхождения покрытосеменных должна решиться частью и у нас на берегах Тихого океана. Остатки верхов никанской толщи представляют флору первых фаз развития покрытосеменных на земном шаре; дальнейшую стадию ее развития (ценомансенон) мы можем наблюдать по данным, полученным на Сахалине и в Приуральи, что же касается последних моментов истории меловой флоры, то материала для этого получен в бассейне Амура, так как находимые там растительные остатки, прежде рассматривавшиеся как третичные, оказались, по А. Н. Криштофовичу, верхне-меловыми, что таким образом дало для Востока Азии полную цепь развития меловой флоры, представленной в ярусах айнуасском, гияцком, ороченском и цагаанском. Наметившаяся эволюция широколиственной флоры с начала мелового периода и до его конца дала возможность А. Н. Криштофовичу (18) развить ряд соображений об эволюции третичной флоры из меловой, причем намечено два основных пути ее развития. Один процесс трансформации меловой флоры происходил в тропическом поясе, и результатом этого является современная палеотропическая флора. Другой процесс изменения меловой флоры происходил в арктической области, имея в результате далекую дивергенцию результирующих флор и некоторую их систематическую общность и даже биологическое сходство, основанное на их общих корнях происхождения из флоры мела.

Признаки меловой флоры были обнаружены покойным геологом Г. И. Стальновым и в Охотском крае. Есть несколько интересных находок и для европейской части союза: таковы представители аптской флоры, найденные П. Н. Яковлевым близ с. Латного в ЦЧО, описанные В. Д. Принадой и значительно

расширяющие область распространения меловой флоры клинских песчаников (19).

К меловой флоре относится и любопытная находка колоссальных стволов цикладеоидей, сделанная в 1931 г. к югу от г. Улан-Батора Б. М. Чудиновым и предварительно описанная М. Ф. Нейбург под названием *Cycadeoidea mongolica* Neuburg (фиг. 5).

пальмы *Nipadites* и листка папоротника *Chrysoodium*, указывающих на существование в эту эпоху на Украине тропических мангровых болот по окраинам морей. По вопросу о более поздней третичной флоре Украины А. Н. Криштофович опубликовал описание споровых, хвойных и односеменодольных растений богатейшего сарматского местонахож-



Фиг. 5. Часть ствола саговника *Cycadeoidea mongolica* Neuburg, найденного в Монголии,

Третичной флоре Союза за истекшие 15 лет также было уделено большое внимание, причем важно отметить, что самостоятельный центр изучения палеогеновой флоры Украины сформировался в Киеве, где вышли работы Я. Х. Лепченка, Н. В. Пименовой и Д. Я. Персидского, вносящие много нового в познание флоры белых песчаников западной Украины. А. Н. Криштофович описал, по находкам А. К. Алексеева и В. С. Слодкевича, близ Вознесенска и в Калиновке, отпечатки мангровых растений эоцена — плодов

дения Крынки близ Таганрога, а вблизи ст. Амвросиевки было обнаружено другое не менее богатое местонахождение такой же флоры. За истекшее время было уделено много внимания и третичной флоре Кавказа, до сих пор дававшей только отрывочные факты. Благодаря деятельности И. В. Палибина, стали известны интересные материалы из Грузии, Армении и Сев. Кавказа, указывающие между прочим на интересный факт, что уже в третичном периоде флора Кавказа сохраняла более южный облик, чем флора материковой части страны,

содержа такие формы как пальма *Sabal*, *Cinnamomum* и пр. Нельзя обойти молчанием крайне интересный факт нахождения третичной флоры (аквитан?) на уфимском плато, которая свяжет разорванные до настоящего времени ареалы русской равнины и Зауралья. Отпечаток *Ginkgo* является одним из интереснейших элементов этой флоры. Не менее интересны новые данные по третичным флорам за Уралом. Некоторые находки дали повод пересмотреть старую коллекцию с Лозьвы, собранную Е. С. Федоровым, причем выяснилось, что Северный Урал в начале третичного периода вместе с Гренландией представлял особую ботанико-географическую провинцию с весьма характерной флорой, с участием *Mas-Clintockia*, преимущественно с опадающей листвой, флорой ясно отличающейся от вечнозеленой флоры „полтавской“ провинции Украины, тяготеющей к малайской палеотропической области.

Эта работа дала повод наметить и распространение флор с опадающей листвой, которые в довольно однообразном составе, с участием бука, ликвидамбара, *Comptonia* и *Tsuga*, характеризует всю третичную сушу от Урала до Сахалина и которым было дано название „тургайских“, образующих особую ботанико-географическую провинцию. Ряд соображений о путях распространения и эволюции третичной флоры был дан А. Н. Криштофовичем по поводу некоторых находок в Киргизской степи, которые продолжают делаться рядом исследователей (Д. С. Коржинский, В. И. Талиев, Г. В. Богачев, Т. А. Мордвилко). Выдающийся интерес по обилию разнообразного материала представляет сбор М. Ф. Нейбург из горы Ашутаса близ Зайсан-нора (не менее 70 видов) по флоре, изучение которой уже издавна ведется И. В. Палибиным. Другой характеризующий миоценовую эпоху Сибири материал, прекрасной сохранности и очень разнообразный, был открыт проф. П. Л. Дравертом и собран потом М. Д. Спиридоновым и К. С. Афанасьевым по р. Иртышу близ г. Тары. Среди флоры, в общем имеющей уже опадающую листву (*Juglans*, *Pterocarya*, *Buettneria*, *Acer*, *Euptelea*, *Salvinia*, *Tsuga*), особенный интерес представляют прекрасно сохранив-

шиеся плоды магнолий с семенами. Прежде чем покинуть Западную Азию, нельзя не коснуться находки совершенно своеобразной флоры олигоцена озера Ер-ойлан-дуз П. М. Васильевским. Все растения этого местонахождения имеют ксеротермический облик и указывают на ксерофитные условия страны в олигоцене. Находка тем более интересна, что, показывая вероятную южную границу умеренно влажных флор олигоцена, она в то же время дает крайне редкие и почти неизвестные до сих пор формы ксерофитной растительности прошлого. Как чрезвычайно интересное, нужно отметить открытие уже летом 1932 г. третичной флоры в Таджикистане и Казакстане на р. Чоткал, что проливает особый свет на отношения ботанико-географических провинций Сибири и Туркестана в третичном периоде. Много интересного и нового получено и по третичным флорам Дальнего Востока. Кроме того, что отсюда были описаны или определены отдельные сборы из Посьета, Амагу, Седими, Угловского, Хабаровска и пр., особое значение имеет изучение ископаемой флоры о. Сахалина, тесно связанное с разведками угленосных отложений острова. После выделения из состава ранее описанной третичной флоры меловых элементов, оказалось, что тем не менее третичная флора остается подчиненной ряду горизонтов и представляет таким образом последовательное развитие растительности на одной и той же территории. Запутанность тектоники острова и консервативность тихоокеанских биоценозов является причиной, почему флоры отдельных горизонтов до сих пор не были резко разграничены, тем не менее удалось среди них выделить флоры верхне-дуйскую, характеризующуюся остатками *Tsuga* и *Comptonia* и нижне-дуйскую, без *Tsuga*, но имеющую особый тип *Sequoia*, остатки папоротника *Osmunda*, отпечатки *Mugica* и некоторые другие.

Работы И. А. Преображенского дали богатый материал для третичной флоры севера Камчатки, а И. В. Палибин изучил остатки из гораздо более новых плиоценовых или даже постплиоценовых толщ.

Как интересный вывод из всей работы по третичной флоре Азии представляется факт, что ни разу в течение третичного периода наша Сибирь и Дальний Восток не попадали в район развития тропической или субтропической флоры, что А. Н. Криштофович связывает с перемещением полюса, различно влиявшим на условия Европы и Азии. Цепь находок остатков в меловых и третичных отложениях на обширной территории дают нам полную надежду выяснить в будущем историю развития флоры за весь этот промежуток времени, наиболее важный для истории покрытосеменных.

Не мало нового внесено за 15 лет и в изучение четвертичной флоры СССР, что станет еще понятнее, если мы вспомним, что лишь за последние 10 лет широко распространился метод изучения истории растительности путем пыльцевого анализа, который позволил установить детали распространения в прошлом типов растительности и отдельных древесных пород на территории — пока преимущественно в европейской части страны (В. С. Доктуровский (20), Д. А. Герасимов, Г. И. Ануфриев). Впрочем, четвертичные растения находились и в иных формах. Так из Анадырского края была описана шишка ели, указывающая на прежнее распространение в области тундры хвойных лесов американского типа. Из террасовых отложений Амура были определены отпечатки, указывающие на японско-китайский характер растительности соответствующего века (*Ginkgo*, *Zelkova*); были найдены отпечатки в туфах близ Ленинграда, на Кавказе (21), в Крыму. Но особенно следует отметить изучение многочисленных семенных флор конца плиоцена и постплиоцена П. А. Никитиным по материалам из долины р. Дона (ЦЧО), а также собранным проф. П. А. Православлевым по р. Волге. Ставшие известными по кратким сообщениям и докладам П. А. Никитина, находки эти проливают яркий свет на последние этапы растительности перед наступлением ледникового века и в течение последнего, давая в то же время ценные палеоклиматические данные. Что касается четвертичной флоры крайнего севера, то особый интерес представляет находка В. Н. Су-

качевым пыльцы бука на р. Иртыше, из доледниковых образований.

Нет возможности в кратком обзоре перечислить даже важнейшие достижения нашей палеоботаники, часто не вполне еще оформленные, но сконцентрировавшие неисчерпаемые материалы. За 15 лет работы советских палеоботаников охватили развитие флоры Восточной Европы и Северной Азии с силура до последних фаз четвертичного периода, причем овладение новыми методами сообщает результатам все растущую точность и в отношении хронологии и в отношении систематического определения, и эти палеоботанические данные становятся все более необходимым критерием для самых различных дисциплин. Как мы видели, палеоботанические работы истекшего 15-летия характеризуют своим направлением потребности и исследовательский уклон текущего момента, причем мало уделяется внимания вопросам анатомии и филогении растительного мира.

Можно отметить и несколько работ общего характера. Так, проф. М. И. Голенкин в книге „Победители в жизненной борьбе“ (22) разработал вопрос о путях происхождения покрытосеменных. Общих вопросов в связи с данными палеоботаники не раз касался Б. М. Козо-Полянский. Вопросы о путях развития флоры с мелового периода были затронуты в работах А. Н. Криштофовича, и наконец последний автор выдвинул мысль об использовании анатомического строения древесины стоячих ископаемых пней для проверки теории перемещения полюсов и материков, а также, в несколько иной форме, для выяснения условия зон углеобразования в геологическом прошлом (23). Данные палеоботаники, таким образом, привлекаются для решения самых широких геологических проблем. Советские палеоботаники не ограничивались изучением материалов своей страны: ими изучались ископаемые растения Малой Азии, Монголии, Японии (М. Д. Залесский, М. Ф. Нейбург, А. Н. Криштофович), с другой стороны, некоторые иностранные работники, как Боде, Сахни, Уолтон, Эндо, писали об ископаемых растениях нашей страны (из Подмосковского бассейна, с Сахалина).

За 15 лет, нашими экспедициями накоплен колоссальный материал, вместе с неизученным наследием прошлого требующий годы усидчивой работы для своего изучения. Вместе с тем наши палеоботаники старались подвести итоги всем прежним работам, и с этой целью А. Н. Криштофовичем подготовлено издание каталога ископаемой флоры СССР, содержащего перечисление всех ископаемых растений, когда-либо приводившихся с территории России и СССР. Этим накоплением и подведением итогов прошлого создается прочная база для дальнейшей работы, и с целью ее облегчения Академией Наук СССР предпринято составление „Атласа руководящих ископаемых“, в своей палеоботанической части имеющего служить руководством для определения ископаемых растений. Для изучения громадного материала требуются обширные кадры работников, подготовленных одинаково основательно ботанически и геологически. Требуется и специальное оборудование соответствующих учреждений, где ведется изучение ископаемых объектов, так как последние для своей обработки требуют самых различных приемов, применяемых в ботанике и петрографии. Иными словами, единство хотя бы и самых разнообразных по способу сохранения палеоботанических объектов требует сближения и объединения всех процессов, имеющих задачей выяснить природу изучаемого материала, процессов часто чрезвычайно разнородных и обычно производимых в различных лабораториях. Иными словами — мы стоим перед задачей особого института, строго приспособленного к задачам всестороннего изучения ископаемых растений. Эта потребность уже вызвала к жизни отдельные лаборатории, занятые частными процессами изучения ископаемых растений — диатомологическую лабораторию и лабораторию по петрографии угля при ЦНИГРИ. Очередь за Палеоботаническим Институтом, который бы объединил всю систематическую, анатомическую и стратиграфическую работу по изучению нашей ископаемой флоры и развил бы самостоятельную деятельность, отвечающую потребностям страны. Целый ряд линий палео-

ботанической работы, филогенетическая, палеобиологическая, еще остаются у нас непроявленными, и восполнение этого пробела — задача ближайшего будущего. Создание такого учреждения могло бы не только поставить палеоботанику Союза на соответствующую высоту и придать работам должный размах, но и должно было бы обеспечить ей надлежащее место среди соответствующих предприятий международного характера.

Литература: 1) Залесский, М. Д. О морском сапропелите, образованном синезеленой водорослью. Изв. АН, 1917, № 1. Zalessky, M. D. Sur le sapropélite marin de l'âge silurien formé par une algue cyanophycée. Ежегодник Русск. Палеонт. общ., т. I, стр. 25, 1917. 2) Криштофович, А. Н. Следы древне-девонской флоры на Урале, в Туркестане и Сибири. Изв. Геол. ком., т. XLVI, 1927, стр. 597. 3) Залесский, М. Д. О стефанской флоре, открытой в хребте Нарын-тау. Вестн. Геол. ком., т. III, 1928. 4) Новик, К. Деякі представники копальної флори з кам'яновугільних покладів Донецького басейну. Мат. до загальної та застос. геології України. вип. VIII, 1931. 5) Залесский, М. Д. Опыт разделения каменноугольных осадков Донецкого бассейна на основании ископаемой флоры. Изв. Геол. ком., т. XLVII, 1928. 6) Залесский, М. Д. Палеозойская флора Ангарской серии. Тр. Геол. ком., в. 172, 1918; Пермская флора Уральских пределов Ангариды. Тр. Геол. ком., вып. 177, 1927. 7) Нейбург, М. Ф. Опыт стратиграфического возрастного подразделения угленосной серии остатков Кузнецкого бассейна. Изв. Гл. Геол.-разв. упр., Л., вып. 5, 1931. 8) Криштофович, А. Н. *Pleuromeia Sternbergii* и *Hausmannia ussuriensis* из мезозойских отложений Южно-Уссурийского края. ИАН, 1923, стр. 291. 9) Монсеев, А. С. Новая находка юрской флоры в Крыму. Изв. Геол. ком., т. XLV, 1926, стр. 583. 10) Криштофович, А. Н. Растительные остатки из юрских сланцев на Сев. Кавказе. Изв. Геол. ком., т. XLV, 1926. 11) Принада, В. Д. Мат. к мезозойской флоре Ср. Азии. Тр. Геол.-разв. упр., вып. 22, 1931. 12) Турутанова-Кетова, А. И. Юрская флора хребта Кара-тау. Геол. Муз. АН, т. VI, 1930. 13) Криштофович, А. Н. и Открытие эквивалентов нижне-юрских пластов Тонкина в Уссурийском крае. Мат. по геол. полезн. иск. Дальн. Вост., вып. 22, 1921; Криштофович, А. Н. и В. Д. Принада. Материалы к мезозойской флоре Уссурийского края. Изв. Всесоюз. геол.-разв. объедин., т. LI, вып. 22, 1932. 14) Криштофович, А. Н. О меловой флоре Русского Сахалина. Изв. Геол. Ком., т. XXXIX, 1920. 15) Палибин, И. В. Верхне-меловая флора юго-востока Закавказья. Изв. Гл. Геол.-разв. упр., т. XLIX, 1930. 16) Хахлов, В. А. Остатки верхне-меловой флоры Томского округа. Изв. Зап.-Сиб. отд. Геол. Ком., т. X, вып. 2, 1930. 17) Криштофович, А. Н. Открытие древнейших двудольных покрытосеменных и эквивалентов потомакских слоев на Сучане в Уссурийском крае. Изв. Геол. ком., т. XLVIII, 1929 стр. 1357. 18) Krysh-

ofovich, A. Evolution of the Tertiary Flora in Asia. *New Phytologist*. 1929, Nov. 19) Принада, В. Д. Новые находки нижнемеловых растений в пределах Европейской части СССР. *Ежег. Русск. Палеон. общ.* т. VII, 1927. 20) Доктуровский, В. С. О межледниковых флорах СССР. *Почвоведение*, 1930, № 1-2. 21) Палибин, И. В. Флора послетретичных травертианов Душетского у. (Грузия).

Иав. Геол. ком., т. XLVI, 1927. 22) Голенкин, М. И. Победители в жизненной борьбе за существование. М., 1927. 23) Криштофович, А. Н. Ископаемые леса, как указатели положения стран света в геологическом прошлом и теория Вегенера; К вопросу о поясах углеобразования в каменноугольном периоде и о возможности их непосредственного определения. ИАН, 1932.

НОВАЯ ЭПОХА В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ УЧЕНИЯ О ПОЧВЕ

Проф. Б. Б. ПОЛЫНОВ

Учение о почве существует всего лишь каких-либо 40—50 лет. Это не значит, понятно, что ранее указанного срока почвой не интересовались, и она не подвергалась изучению. Наоборот, и геология, и география и, особенно агрономия, как это хорошо известно, в большей или меньшей мере всегда уделяли внимание почвам, и научные работы, посвященные изучению тех или иных свойств почв, уже в XVIII столетии могли бы составить солидную библиотеку.¹

Но мы говорим об учении о почве, как об обособившейся самостоятельной научной дисциплине, первое построение которой было сделано замечательными работами В. В. Докучаева и его школы. Долгое время этому учению противуполагались попытки сохранить за почвоведением значение отдела агрикультурхимии или общего земледелия, и на этой почве возникали якобы другие „школы“ в почвоведении — школы агропочвоведения. Это последнее обстоятельство и заставляло говорить об учении о почве, как о некотором течении, принадлежавшем лишь одной Докучаевской школе. В настоящее время такое противуположение потеряло всякий смысл, ибо учение о почве как самостоятельная дисциплина

завоевало прочное положение и получило общее признание, и имя В. В. Докучаева навсегда связалось с ним, подобно тому как имя Лавуазье навсегда связано с химией и имя Ляйелля — с геологией.

Хорошо известно, что наиболее крупные успехи первой эпохи существования учения о почве были сделаны в области географии почв. Роль климата в процессе почвообразования, понятие о почвенно-климатическом типе, представление о почве, как о функции ландшафта, — все эти идеи получили широкое развитие в конце минувшего и двух первых десятилетий настоящего века, и эти же идеи по преимуществу проникли в Западную Европу и Америку, где Докучаевская школа и ее методы получили признание, и они же заставили географов признать за почвоведением одно из главнейших оснований для построения учения о ландшафтах.¹

Но в то же время более или менее длительное одностороннее географическое или, даже правильное, хронологическое развитие почвоведения, развитие, в котором наблюдение играло если не исключительную, то главнейшую роль, а эксперимент почти отсутствовал, развитие, при котором химические анализы и прочие испытания свойств почвы были

¹ А. Набоких. Классификационная проблема в почвоведении. Пб., 1902 г., а также А. Ярилов. Педология, как самостоятельная естественнонаучная дисциплина о земле. Юрьев, 1904 г.

¹ Л. С. Берг. Очерк истории русской географической науки. Издание Академии Наук СССР, Л., 1929 г.

лишь дополнением к морфологии почв и их пространственному распределению, неминуемо приводило и привело к некоторой неудовлетворенности. И когда мысль останавливалась перед необходимостью вскрыть динамику сложного почвенного процесса и отделить текущие моменты его — моменты наиболее важные в вопросах практического использования — от более ранних стадий почвообразования — почвоведение часто оказывалось несостоятельным и не могло дать удовлетворительного ответа. Отсюда и возникли нарекания на „академичность“ почвоведения и его оторванность от жизни и практики.

Хорошо известно, какую грандиозную роль сыграли в развитии генетической минералогии и петрографии работы по искусственному получению минералов и горных пород. Эта роль аналогична роли экспериментальной физиологии в развитии биологии. И естественно, что до тех пор пока почвоведение не вооружилось методами экспериментального воспроизведения процессов почвообразования в той или иной их части или в целом, до тех пор учение о почве не могло получить твердой базы для своего дальнейшего развития и широкого практического использования.

Одельные попытки таких экспериментов имели место и в первой эпохе почвоведения. Нам известен, например, опыт П. А. Костычева над воспроизведением некоторых моментов подзолообразовательного процесса. Но этот опыт в конечном результате подтвердил лишь наши представления об условиях подзолообразовательного процесса, позволил составить оценку времени в этом процессе, но ничего не прибавил к нашим знаниям о сложном механизме самого процесса. Этот опыт, как и многие другие, не имел продолжений и не дал каких-либо методологических оснований для развития экспериментального почвоведения, поэтому и в истории почвоведения он найдет место лишь как единичный, оригинальный для своего времени, эпизод.

Зарождение второй эпохи, — эпохи экспериментального почвоведения, эпохи вооруженной несомненно рядом новых методов — произошло несколько позже.

В начале второго десятилетия нынешнего века, в то время, когда одни экспедиции почвоведов собирали в пределах Дальнего Востока, Сибири и Средней Азии, а другие в бывш. губерниях Европейской России материалы по географии почв, в целях земельного кадастра и колонизации, когда покойный К. Д. Глинка впервые выпустил капитальное руководство по почвоведению и составлял первую почвенную карту всей суши земного шара, в небольшой лаборатории, в одном из корпусов Лесного института, скромным лаборантом К. К. Гедройцем готовился ряд работ, крупнейшее значение которых определилось лишь в самое последнее время.

Работы эти были посвящены, как тогда казалось, сравнительно небольшому вопросу о так называемой поглотительной способности почв. Вопрос о поглотительной способности почв, т. е. о свойстве почвы поглощать из пропускаемого через нее раствора те или другие элементы этого раствора, до того времени мало привлекал внимание почвоведов, ибо, как это ни кажется странным в данный момент, тогда, в сознании почвоведов он не связывался с генезисом почв. Определяя поглотительную способность по отношению к аммонии аммонийных солей (NH_4Cl) почвоведы смотрели на эту операцию как на известную дань запросам земледелия, ибо величина поглотительной способности являлась до известной степени мерилем плодородия почвы. Сущность же самого явления мало интересовала почвоведов тем более, что для его объяснения давно уже существовала так называемая почвенно-цеолитная теория, согласно которой в процессе выветривания в почве образуются цеолиты, т. е. алюмосиликаты, известные представители которых (кстати сказать никогда не находившиеся в почвах) обладают действительно резко-выраженной способностью отдавать некоторое количество воды и поглощать взамен ее аммиак, углекислоту и др. минеральные и органические соединения. Хотя некоторые отдельные работы и обнаруживали кой-какие оригинальные свойства поглотительной способности почв, но

до поры до времени дальнейшему развитию этот вопрос не подвергался.¹

И только в руках К. К. Гедройца этот вопрос стал на твердую почву. Здесь сыграло крупную роль не только то обстоятельство, что автор обладал превосходной и широкой химической подготовкой и эрудицией и следил за развитием новой отрасли в химии, а именно химии коллоидов; не только его знакомство с работами Van Bemmelen'a, с которыми несомненно, и быть может еще раньше, были хорошо знакомы многие агрокультур-химики, но и те особенности крупного оригинального интеллекта, которые позволяют оригинально по новому ставить вопросы и столь же оригинальными экспериментами проводить их решение.

Для того, чтобы оценить эту оригинальность, обратимся к первоисточнику и выясним, как сам автор оценивал обстановку своего исследования и обосновал предпринятые им методологические работы.

„Три года тому назад“, писал он в одной из своих работ 1911 г., „мною были начаты исследования почв со стороны их коллоидальных свойств. С первых же шагов, предпринятых мною с этой целью, я убедился, что при современном состоянии как самой коллоидальной химии, так и нашего знания о почвенных процессах необходимо начинать с самых элементарных вопросов“. А еще ниже в той же работе он пишет: „когда я начал свои исследования, в почвенной литературе имелись всего одна-две работы, более или менее тесно соприкасающиеся с вопросами о коллоидальных свойствах почв, да и те были преимущественно умозрительного характера, в последнее же время опубликован целый ряд исследований, стремящихся выяснить довольно сложные почвенные вопросы с точки зрения коллоидальной химии, но большинство выводов, делаемых авторами из полученных ими данных, таково, что к ним нельзя ни присоединиться, ни опровергнуть, так как исходные пункты их умозаключений не основаны на опыте, а заимствованы из

общих положений коллоидальной химии.“¹

Так, предпринимается громадная и трудная работа, которая должна проверить основные положения коллоидальной химии на почвах и одновременно выяснить целый ряд своеобразных свойств самой почвы.

И вот, начиная с 1911 г., последовательно одна за другой появляется ряд работ под общим заголовком: Коллоидальная химия в вопросах почвоведения. Это не тяжелые фолианты, успех кото-



Акад. К. К. Гедройц

рых нередко обеспечен их размерами, делающими непосильной их критику. Это в большинстве случаев небольшие короткие очерки, но очерки, положения которых, обоснованные многочисленными экспериментами, вносят всегда новое в учение о почве и углубляют представления о генезисе почв.²

Вскрывается тайна поглотительной способности почв, и вместо цеолитов

¹ Из Бюро по земледелию и почвоведению Уч. Комитета Гл. упр. земл. и землеустр. Коллоидальная химия в вопросах почвоведения, 1911 г. Разрядка моя. Б. П.

² Эти работы появляются вначале в Сообщениях из Бюро по земледелию и почвоведению Уч. Комитета Гл. упр. земл. и землеустр., продолжают в Журнале Опытной Агрономии, а после революции в Известиях Носовской Опытной станции.

¹ Жолдинский. Русский почвовед, 1912 г.

появляются органический и минеральный поглощающий комплекс, устанавливается электроотрицательный характер почвенного поглощающего комплекса, и ряд работ освещает роль отдельных катионов в процессах поглощения и свойства комплексов, насыщенных тем или другим катионом.

Докучаевские почвенные типы: чернозем, подзол, серые лесные земли, выделенные по морфологии и по географическому положению, получают глубокое физико-химическое содержание, ибо каждый из них характеризуется и особым состоянием поглощающего коллоидального комплекса и составом насыщающих их катионов.

Многообразные формы почв, явившиеся в результате скопления и миграции водно-растворимых солей, впервые получают в особых работах разъяснение своего генезиса, ибо впервые мы узнаем, что отрицательные свойства почв, как среды для сельскохозяйственных растений, обуславливаются не только их засолением, но и последующим рассолоением; и впервые наша мысль сосредоточивается на водно-солевом режиме, как активном моменте генезиса всех разнообразнейших форм почв, связанных с процессами засоления и рассолоения: хлоридно-сульфатных и карбонатных солончаков, солончаковых почв, корковых солонцев, глубоко столбчатых солонцов, солонцов вторичного засоления и т. д. Все эти работы сделаны одним Константином Каэтановичем Гедройцем, но быть может еще важнее то обстоятельство,

что им же разработаны методы, благодаря которым коллоидальные свойства почв ныне изучаются как в процессе географических исследований, так и в многочисленных работах по отдельным вопросам генезиса почв.

Нам не приходится себя утешать тем, что история оценит истинные заслуги покойного К. К. Гедройца. Нам не приходится ждать этой исторической оценки. Эти заслуги оценит не только история, но и беспристрастный современник. Их оценит и мелиоратор, работающий в области засушливых и засоленных почв, ибо все доступные ныне мероприятия по улучшению этих почв покоятся на основах, разработанных К. К. Гедройцем. Их оценит и агроном северных широт, применяющий в широком масштабе известкование почв, ибо и здесь он встретится все с теми же вопросами о поглощенных основаниях, и в частности о роли поглощенного водорода, освещенной в работах К. К. Гедройца. Но больше всего их оценит серьезный почвовед-теоретик, который неминуемо придет к заключению, что работы К. К. Гедройца ознаменовали новую и вторую эпоху в развитии почвоведения и открыли широкие горизонты к глубокому познанию не только морфологии и географии, но и генезиса почв.

Имя основателя этой второй эпохи — К. К. Гедройца — отныне также тесно связалось с почвоведением, как и имя основателя учения о почве В. В. Докучаева.

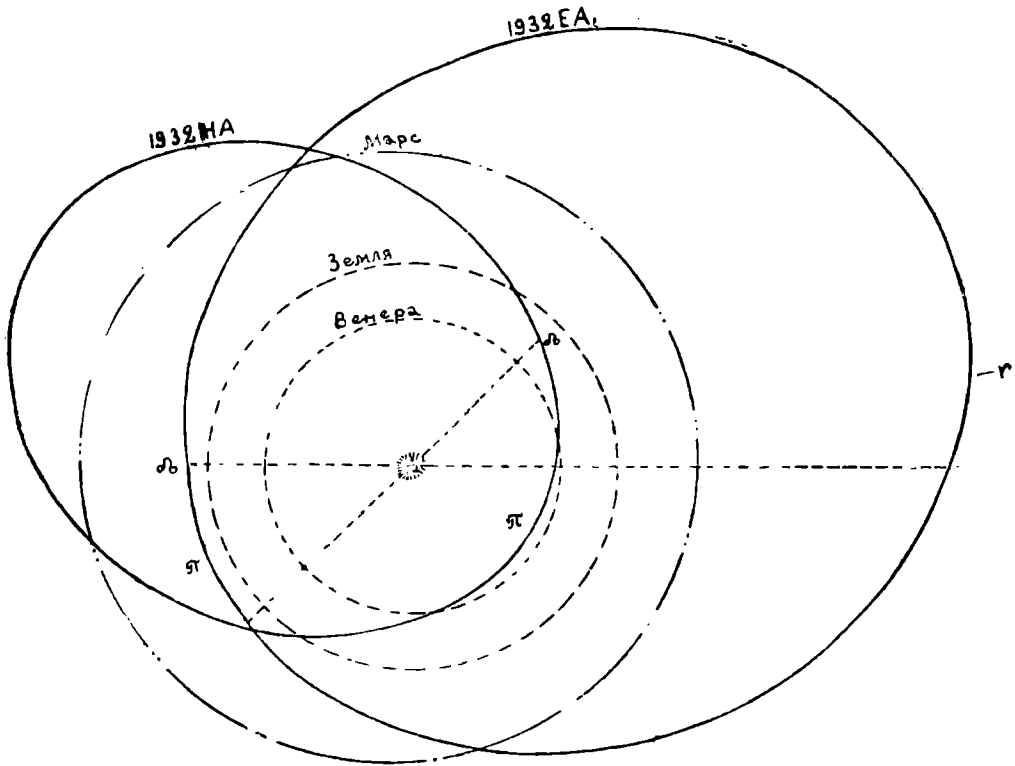
Новости науки

АСТРОНОМИЯ

Новые открытия в области малых планет. Начало 1932 г. ознаменовалось в области малых планет двумя открытиями. Как известно, среди большого числа малых планет астрономы особенно выделяют несколько групп наиболее интересных малых планет. К одной из таких групп относятся те малые планеты, которые в некоторых частях своих орбит могут весьма

близко находиться от земли. Этими моментами астрономы пользуются для того, чтобы с наибольшей точностью определить их расстояние от земли, а точное знание этого расстояния на основании данных небесной механики позволяет определить так наз. параллакс Солнца, а следовательно и все другие расстояния в Солнечной системе.

Среди таких малых планет наибольшим вниманием пользовалась планета 433 — Эрот, для



которой наименьшее расстояние от земли может равняться 0.17 астр. единиц (средних расстояний от Земли до Солнца). Некоторые другие малые планеты, как, напр., 887 Алинда, 1036 Ганимед, также могут весьма близко находиться от земли.

В марте минувшего года Дельпортом в Уккле, близ Брюсселя, была открыта новая малая планета 10-й величины, обладавшая необыкновенно быстрым видимым движением, свыше $1\frac{1}{2}^\circ$ в сутки и получившая предварительное обозначение 1932 ЕА₁. Эта планета обладает сильно эксцентрической орбитой ($\varphi = 26^\circ.6$) и приближается иногда к Земле на расстояние до 0.1 астр. единиц, т. е. значительно ближе, чем Эрот. Среднее расстояние ее от Солнца почти точно равно 2 астр. единицам.

Еще более интересная малая планета была открыта 24 апреля в Гейдельберге Рейнмутом, получившая предварительное обозначение 1932 НА. Эта малая планета обладает, с одной стороны, весьма значительным эксцентриситетом ($\varphi = 31^\circ.5$), (хотя и не превосходящим эксцентриситеты некоторых других малых планет) ее эксцентриситет немного меньше эксцентриситета Ганимеда ($\varphi = 32^\circ.6$), а с другой стороны такими малыми размерами своей орбиты — ее среднее расстояние от Солнца равно 1.4 астр. единицы, — что в некоторых частях своей орбиты она бывает ближе к Солнцу не только чем Земля, но даже чем Венера. Подобного рода малой планеты до сих пор мы еще не знали.

Эта планета может находиться еще ближе к Земле, чем предыдущая — она почти буквально пересекает земную орбиту. В минувшем году ее ближайшее расстояние достигало (15 мая) до 0.07 астр. единиц — почти в три раза меньше, чем Эрот в своем ближайшем положении. Это обстоятельство открывает весьма большие перспективы в смысле ее использования для определения солнечного параллакса.

На прилагаемом чертеже указаны расположения орбит этих двух малых планет.

И. Путилин.

ФИЗИКА

К вопросу о нейтронах. Читатели „Природы“ уже знают о нейтронах, т. е. о „ядрах с атомным номером ноль“, существование которых было доказано Дж. Чедвиком. В настоящей заметке мы коснемся лишь тех вопросов, связанных с нейтронами, которые еще не освещены на страницах „Природы“.

§ 1. Вопрос о „дефекте массы“ нейтрона представляет большой интерес, так как если нейтроны могут рассматриваться как соединение протона с электроном, то весьма существенно знать, происходит ли это соединение с выделе-

нием или с поглощением энергии, и с каким именно. Как известно, из наибольшего пробега выбитых нейтронами ядер водорода и азота можно заключить, что приближенная масса нейтрона равна массе протона. Процесс выбивания нейтронов α -частицами из ядер бериллия, происходящий по химической формуле $\text{Be}^9 + \text{He}^4 \rightarrow \text{C}^{12} + \text{нейтрон}$, не может служить для определения дефекта массы нейтрона, так как не для всех ядер, символы которых входят в эту формулу, дефект массы мог быть измерен по Астону. К счастью нейтроны могут быть выбиваемы также из ядер бора, что происходит по формуле $\text{B}^{11} + \text{He}^4 \rightarrow \text{N}^{14} + \text{нейтрон}$; все три дефекта массы (B^{11} , He^4 и N^{14}) очень хорошо измерены. При вычислении точной массы нейтрона следует, конечно, сделать поправку на кинетическую энергию α -частицы и нейтрона; для этого достаточно знать лишь приближенную скорость нейтрона, так как соответствующая поправка массы нейтрона (относительная) равна половине квадрата отношения его скорости к скорости света, которая в несколько раз больше скорости нейтрона. Из таких расчетов можно заключить (Чэдвик), что масса нейтрона заключена между 1.005 и 1.008 (при $\text{He}^4 = 4$). Отсюда следует, что соединение протона с электроном, дающее нейтрон, происходит (если только оно вообще происходит) с выделением от 0 до 3 миллионов электрон-вольт энергии. Так как соединение четырех протонов и двух электронов в α -частицу дает 30 миллионов электрон-вольт, то следовательно энергетический эффект соединения двух протонов и двух нейтронов в α -частицу лишь не на много меньше тех же 30 миллионов электрон-вольт (минимум 24 миллиона).

§ 2. Вопрос о размерах нейтрона. В опытах Чэдвика изучалось изменение числа ядер азота, выбиваемых нейтронами бериллия, при помещении свинцовой пластинки, телшиною в один дюйм, между источником нейтронов и камерой Уильсона, наполненной азотом: от 190 выбиваемых ядер азота в час это число падало до 166, т. е. $13\%_0$ нейтронов поглощались. Так как столкновения с ядрами представляют единственный существующий источник уменьшения скорости нейтронов, то из формулы $\pi r^2 n t = 0.13$, где r — сумма „радиусов“ нейтрона и ядра свинца, t — толщина пластинки, n — число ядер свинца в единице объема, мы можем получить $r = 7 \cdot 10^{-13}$ см, откуда следует, что размеры нейтрона не превышают обыкновенных ядерных размеров. Это видно и из того, что если фотографировать прохождение нейтронов через камеру Уильсона число фотографий с трэками выбитых ядер среди „пустых“ фотографий будет того же порядка, как при прохождении α -частиц число трэков с „крючком“ на конце среди прямых трэков (если учесть относительную плотность потоков нейтронов и α -частиц).

§ 3. Взаимодействие нейтронов с электронами. Наиболее заметным эффектом при прохождении нейтронов через материю является (благодаря отсутствию у них электрического заряда) столкновение их с ядрами. (Особенный интерес представляют открытия Н. Фезером случаи искусственного расщепления нейтронами, когда трэк получался в форме вилки, т. е. ядро азота, поглотив нейтрон, через ничтожный

промежуток времени выбрасывало из себя какую-то частицу, повидимому протон, продолжая двигаться почти в прежнем направлении, по которому оно было выбито при столкновении). Однако несомненно, что на очень близком расстоянии от электрона нейтрон может взаимодействовать и с ним, вероятно своим электрическим или магнитным моментом. Так, например, Чэдвик, измеряя скорость нейтронов после прохождения ими дюйма латуни, обнаружил ничтожное уменьшение скорости, из которого он заключил, что на пути, эквивалентном (по числу электронов) 1 см в атмосферном воздухе, нейтрон теряет меньше 20 электрон-вольт энергии. Ди сумел обнаружить в камере Уильсона вызванные нейтронами электронные трэки, из количества которых он заключил, что нейтрон претерпевает всего лишь одно столкновение с электроном на пути равном трем метрам в атмосферном воздухе. Следует, впрочем, заметить что в то время как уменьшение скорости нейтронов, которое наблюдал Чэдвик, служит доказательством наличия взаимодействия нейтронов с электронами, электронные трэки еще не доказывают, что это взаимодействие существует, так как ядра бериллия кроме нейтронов повидимому испускают и γ -фотоны. Возможны следующие два механизма: 1) $\text{Be}^9 + \alpha$ -частица превращаются в нейтрон + возбужденное ядро C^{12} , которое вслед за этим испускает фотон (в этом случае наблюдались бы две группы нейтронов, с большей и с меньшей скоростью, и фотоны с энергией меньшей, чем максимальная энергия нейтрона, равная примерно $57 \cdot 10^6$ электрон-вольт), 2) $\text{Be}^9 + \alpha$ -частица превращаются в C^{12} , с испусканием фотона, энергия которого, если судить по дефектам массы, должна быть около 10 миллионов электрон-вольт. Возможны, повидимому оба механизма, так как Вебстер наблюдал очень мягкое γ -излучение бериллия, а Оже и Разетти — весьма жесткое.

§ 4. Вопрос о природе нейтронов. Обычная (нерелятивистская) теория квант не допускает более тесного (т. е. обладающего меньшей энергией) соединения электрона с протоном, нежели атом водорода в его нормальном состоянии. Поэтому само существование нейтрона является фактом, выходящим из рамок существующей теперь нерелятивистской теории квант, т. е. эффектом релятивистской теории квант (еще не построенного соединения теории квант со специальной теорией относительности). Этим и объясняется то, что открытие нейтронов, сделанное несколько месяцев тому назад Чэдвиком, не было предсказано теорией. Область явлений, в которых играют роль и квантовые эффекты и эффекты теории относительности, является той областью, в которой эксперимент теперь опередил теорию.

В последнее время Хайзенберг, выдвинул гипотезу, что нейтроны можно трактовать как элементарные частицы, несмотря на то, что они состоят из протона и электрона. Смысл этого, утверждения заключается в следующем: в обыкновенной теории квант элементарные частицы (электроны и протоны) подчиняются так называемой статистике Ферми, т. е. волновая функция системы, содержащей электроны и протоны, меняет знак на обратный при перестановке двух

электронов или двух протонов местами (при этом дело идет не о перестановке их местами в пространстве, а о перестановке двух четверок чисел, представляющих их пространственные и спиновые координаты в выражении волновой функции). Поэтому при перестановке местами двух нейтронов, состоящих из протона и электрона, волновая функция должна была бы остаться неизменной, так как такая перестановка равносильна тому, что мы сперва переставляем оба протона, при чем волновая функция помножается на -1 , а затем два электрона, что дает снова множитель -1 , уничтожающий действие первого множителя. Таким образом волновая функция должна была бы быть симметричной по отношению к любой паре нейтронов или, как обычно выражаются, они должны удовлетворять статистике не Ферми, а Бозе (вобщем говоря, системы, состоящие из нечетного числа элементарных заряженных частиц должны подчиняться статистике Ферми, а четного — статистике Бозе). Однако предположение Хайзенберга гласит, что нейтроны должны подчиняться статистике Ферми. Известно, что если считать ядра состоящими из электронов и протонов, то статистика, которой они подчиняются, не всегда совпадает с той которую предсказывает для них обыкновенная теория квант: а именно ядра азота N^{14} , состоящее из 14 протонов и 7 электронов (т. е. всего из нечетного числа частиц), подчиняется, как показывает опыт, статистике Бозе, а не статистике Ферми. К сожалению не для всех атомных ядер установлено на опыте, какой они подчиняются статистике (Бозе или Ферми), но для тех, для которых это установлено, предсказания квантовой механики выполняются за исключением исключением азота. Так как у всех ядер, для которых это установлено, за исключением лишь азота четность числа всех частиц (электронов плюс протонов) совпадает с четностью числа одних лишь протонов, то было высказано эмпирическое правило, гласящее, что ядра подчиняются статистике Ферми, если их число протонов (атомный вес) нечетное, и статистике Бозе, если оно четное; это правило выполняется во всех известных случаях. Поэтому если предположить, что в ядрах атомов все электроны соединены с равным числом протонов в нейтроны, и если принять гипотезу Хайзенберга о том, что нейтрон подчиняется статистике Ферми, то окажется, что элементарные частицы, из которых состоит атомное ядро, суть только протоны и нейтроны; вследствие этого правило квантовой механики, гласящее, что четное число элементарных частиц дает статистику Бозе, а нечетное — Ферми, окажется выполненным. Таким образом „трудность с азотом“ объясняется или, точнее говоря, приводится к совершенно аналогичной „трудности с нейтроном“, при чем делаются две гипотезы, а именно та, что „трудность с нейтроном“ действительно имеет место, т. е. что нейтроны действительно подчиняются статистике Ферми, и та, что ядра состоят только из протонов и нейтронов. Мы видим, что это „объяснение“ несколько громоздко и вряд ли даже может считаться объяснением, откуда впрочем не следует, что утверждения, написанные выше разрядкой, неправильны: возможно, что догадка Хайзенберга правильна, хотя

ее и нельзя еще считать обоснованной. Так как она, тем не менее, довольно любопытна, то остановимся на ней еще несколько. Согласно этой догадке существует элементарная частица с массой $1.66 \cdot 10^{-24}$ гр, которая может находиться в двух квантовых состояниях: в одном из них она является нейтроном, а в другом она является протоном, при чем для перехода из первого состояния во второе она должна испустить один электрон аналогично тому, как атом испускает фотон при переходе из возбужденного состояния в менее возбужденное или нормальное (аналогия между фотоном и электроном нарушается тем, что здесь, в случае электрона, испускание происходит при переходе из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией, а не наоборот как в атоме). Испускающий электрон с отрицательным зарядом, наша элементарная частица принимает положительный заряд согласно закону сохранения заряда, который здесь таким образом оправдывается. Следует впрочем сказать, что высказывания об энергии элементарной частицы до и после испускания электрона, возможно, лишены смысла, так как весьма вероятно, что, хотя масса нейтрона и масса протона имеют определенные значения, их энергии не имеют смысла (не забудем, что дело идет об эффектах релятивистской теории квант, в которой можно ожидать всяких сюрпризов: неопределенность энергии β -электронов, испускаемых согласно разбираемой точке зрения нейтронами радиоактивных ядер, делает это вероятным). Хайзенберг полагает (такой же взгляд высказывает и Д. Иваненко), что нейтрон обладает механическим моментом таким же, как протон. Возможно, что слияние электронов и протонов в нейтроны в ядрах позволяет в связи с этим предположением объяснить и тот факт, что магнитный спин ядер всегда имеет ничтожные размеры по сравнению с магнитным моментом электрона (впрочем еще никак не доказано, что этот факт действительно противоречит квантовой механике). Таким образом состояние рассматриваемой элементарной частицы определяется всего пятью квантовыми числами — тремя пространственными, спиновыми, которое принимает два значения, и „внутренним“, которое тоже принимает два значения (нейтрон и протон). Поэтому одинаковыми пространственными квантовыми числами могут обладать всего четыре частицы: 1) протон с одним спином, 2) протон с другим спином, 3) нейтрон с одним спином, 4) нейтрон с другим спином. Любопытно, как замечает Хайзенберг, что все эти четыре частицы вместе дают одну α -частицу (масса = 4, заряд = 2). Не этим ли объясняется существование этого весьма устойчивого и как бы „насыщенного“ образования?

В заключение заметим, что структура ядра по той гипотезе, по которой ядро состоит из нейтронов и протонов, которые между собой дают наибольшее возможное число α -частиц, оказывается, вобщем говоря, отличной от той структуры, которая получалась по прежде распространенной точке зрения, согласно которой электроны и протоны (по крайней мере в не слишком тяжелых ядрах) дают наибольшее число α -частиц. У очень легких ядер результаты обеих гипотез совпадают; расхождение начинается в случае ядра Cl^{37} , которое по старой гипотезе содержит девять α -частиц ($Cl^{37} = 9 \alpha$ -частиц + 1 протон + 2 электрона),

по новой же гипотезе всего лишь восемь α -частиц ($C_{17}^8 = 8 \alpha\text{-частиц} + 2 \text{ нейтрона} + 1 \text{ протон}$). У другого же изотопа хлора (C_{17}^{35}) число α -частиц одинаковое по обоим гипотезам. В настоящее время трудно еще решить, какая из этих точек зрения правильная. Применяя, представления, аналогичные тем, с помощью которых объясняется существование α -частиц, Хайзенберг сумел построить нечто в роде предварительной волновой механики ядер. Из этой теории возможно также вывести объяснение того факта, что атомные веса ядер мало отличаются от удвоенного их атомного номера.

М. Бронштейн.

ХИМИЯ

Ископаемый хлорофилл. Зеленый пигмент растений — хлорофилл, как показали в свое время работы В. Н. Любименко, оказывается веществом, весьма прочным и способным без изменения сохраняться в течение чрезвычайно больших промежутков времени в условиях, при которых другие тела органического происхождения или разрушаются совершенно или же претерпевают весьма глубокие изменения. Названный автор находил хлорофилл в илестых отложениях Черного моря, принадлежащих как последней ледниковой, так и третичной эпохам.

В лаборатории автора настоящей заметки при исследовании горючего сланца Чувашской АССР верхнеюрского возраста (отложения ниже-волжского яруса) в спирто-бензольных экстрактах этого сланца был обнаружен зеленый пигмент. Исследованные при помощи спектрокомпаратора экстракты показали наличие характерных полос поглощения, вполне совпадающих с полосами спектра современных зеленых растений. Это любопытное наблюдение, помимо чисто теоретического интереса, может служить для объяснения одного явления, с которым приходится сталкиваться при переработке продуктов перегонки не только сланцев, но и некоторых углей. Легкие масла (бензины, осветительное масло), выделенные при сухой перегонке сланцев, сапропеля и некоторых углей обладают склонностью к весьма быстрому изменению цвета при хранении, что сопровождается в дальнейшем выделением из таких бензинов даже темных смолистых осадков. Это обстоятельство естественным образом понижает качество бензина и заставляет прибегать к более или менее сложной очистке для устранения нежелательного явления.

Причину такой легкой изменчивости бензинов обычно приписывают неопределенным углеводородам лигнитенового ряда. Такое толкование несомненно частично правильно. Однако, если принять в расчет содержание хлорофилла в исходном материале учесть его строение как производного пиррола, то напрашивается и другое объяснение малой стабильности бензинов. При перегонке сланцев и углей, заключающийся в них хлорофилл разлагается с образованием пиррола и его гомологов, а эти соединения, как известно из органической химии, чрезвычайно склонны к реакциям полимеризации, сопро-

вождающейся образованием темных смолистых продуктов. Пиррольным производным в продуктах перегонки должно быть уделено внимание еще и потому, что поскольку некоторым каустобиолитам должно быть частично приписано зоогенное происхождение, постольку в построении их органической массы принимал участие и хитин — столь распространенный у членистоногих. Хитин на ряду с хлорофиллом может служить источником пиррольных производных в маслах, получаемых при перегонке сланцев, сапропеля и т. д. Поэтому при выработке методов очистки легко темнеющих бензинов должны быть приняты в расчет химические свойства пирролов, обладающих рядом особенностей по сравнению с другими органическими основаниями.

Н. Орлов.

ГЕНЕТИКА

Кроссинговер и мутации. Под таким заголовком помещена в Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 17, № 11, 1931, статья американского цитолога Сакса (Karl Sax), в которой он высказывает некоторые соображения о возможной связи между перекрестом хромозом и возникновением новых мутаций.

Исследования Дсбржанского над цитологическим и генетическим строением II и III хромозомы и Пэйнтера (Painter) над I хромозомой у дрозофилы показали, что в некоторых случаях имеет место значительное несоответствие между цитологической (т. е. видимой под микроскопом) и генетической (т. е. определяемой методом кроссинговера) длиной хромозом. Так Дсбржанский нашел, что в то время как генетическая длина участка III-й хромозомы между генами *Dichaete* и *curled* равна 9.6 единиц, что составляет 9.0% всей длины хромозомы, цитологическая длина этого же участка составляет около 40% цитологической длины всей хромозомы. Концы III-й хромозомы содержащие гены *Dichaete* и *curled* представляют собой около 60% цитологической длины всей хромозомы и содержат 80% известных для третьей хромозомы мутаций, цитологическая же длина этих частей составляет более 90% от генетической длины всей хромозомы. Как в третьей так и во второй хромозоме *Drosophila melanogaster* меньше всего мутаций известно в областях прикрепления к ним нити веретена причем в этих областях и перекрест хромозом, является наиболее затрудненным. Таким образом наблюдается значительное несоответствие между фактической и определяемой генетическим путем длиной некоторых участков хромозом у дрозофилы.

Связь количества мутаций в определенных участках хромозом со способностью этих участков претерпевать перекрест Сакс объясняет предположением, что все естественные мутации возникают в результате кроссинговера. Подтверждение своей точки зрения на причину мутационного процесса, Сакс видит также в том обстоятельстве, что в У-хромозоме дрозофилы почти не известно мутаций и вместе с тем эта хромозома никогда не претерпевает перекреста.

Мысль, высказанная Саксом, что мутации иногда могут возникать в результате перекреста, не лишена интереса. В настоящее время известны случаи возникновения несомненных мутаций в местах разлома хромосом при различного рода хромосомальных перестройках, получаемых под воздействием X-лучей или лучей радия. Подобного рода мутации интерпретируются как результат изменений в строении наследственного вещества, происходящих в местах непосредственно примыкающих к точке разлома хромосомы. Поскольку явление кроссинговера представляет собой перекрест гомологичных хромосом на одной из стадий гаметогенезиса с последующим разломом в месте перекреста и обменом участками хромосом, можно представить себе, что в редких случаях в точках хромосомы непосредственно примыкающих к месту перекреста (и следовательно разлома) могут произойти мутационные изменения наследственного вещества. Редкость спонтанных мутаций и сравнительно небольшое число известных мутаций, возникших в точках разлома хромосом при транслокациях, вызванных X-лучами, говорят за относительно стабильность наследственного вещества.

Однако, если соображения Сакса о возможной связи между перекрестом и возникновением мутаций представляют некоторый интерес, то с выводами, которые он делает на основании своего допущения, согласиться трудно. Сакс считает, что большинство мутаций является следствием так называемых неравных перекрестов, благодаря которым возникает удвоение или, наоборот, выпадение участков хромосом, содержащих отдельные гены, что приводит в первом случае к прогрессивным, а во втором к регрессивным мутациям. Предположение, что большинство мутаций есть продукт неравных перекрестов представляется нам совершенно необоснованным. У дрожофилы и у других объектов, у которых достаточно хорошо изучены явления перекреста и известно большое количество мутаций, мы не находим никаких данных, говорящих в пользу высказываемого Саксом предположения. Наоборот, все что мы знаем до сих пор об этом явлении говорит о его большой редкости. Рецессивные мутации по мнению Сакса не обязательно представлять как утрату соответствующего им гена. Они являются нехватками (deficiency), обладающими способностью подавлять действие соответствующего нормального (доминантного) гена. Нехватки значительного участка хромосомы являющиеся летальными. Меньшая жизнеспособность некоторых рецессивных мутантов по сравнению с нормальной формой обуславливается по мнению автора этой теории тем, что нехватка от которой зависит данный рецессивный признак захватывает очень небольшой участок хромосомы. Подобное объяснение природы рецессивности и доминантности по мнению Сакса может быть припрено с известной теорией, „присутствия и отсутствия“, заключающейся, как известно, в том, что доминантность обуславливается присутствием гена, а рецессивность отсутствием его. Неправильность теории присутствия и отсутствия с очевидностью выяснилась после открытия явления множественного аллеломорфизма. Однако Сакс находит, что множественный аллеломорфизм не противоречит его теории. К сожалению, в своей статье

Сакс не старается как нибуль обосновать это свое последнее положение, которое на наш взгляд очень далеко от очевидности, и разсуждения Сакса мало чем отличаются от теории присутствия и отсутствия, неправильность которой в настоящее время является общепризнанной. Также трудно согласиться с положением Сакса что эволюция организмов протекает в значительной степени за счет случайных удвоений и выпадений небольших участков хромосом, получающихся в результате двойного перекреста. Различного рода хромосомальные aberrации без сомнения могут иметь эволюционное значение, однако нельзя сводить значительную степень всей эволюции только к этому фактору. Основным фактором эволюции является, по нашему мнению, мутационный процесс, который в большинстве случаев затрагивает отдельные гены (т. е. приводит к так называемым точковым мутациям или трансгенациям) и гораздо реже приводит к образованию различных изменений в морфологии хромосом, которые обычно фенотипически ничем не проявляются.

Ю. Керкис.

ЗООЛОГИЯ

К вопросу об икротетании скумбрии в Черном море. Последние работы Украинской научной рыбохозяйственной станции по изучению черноморской скумбрии дали новый весьма интересный материал, освещающий доселе темные стороны в биологии названной рыбы. Наряду с изучением питания скумбрии, ее миграции и возрастного состава стад, что имеет весьма важное практическое значение для промысла, было обращено внимание и на степень зрелости половых продуктов скумбрии.

Большинство исследователей отрицает возможность икротетания скумбрии в Черном море. Такой точки зрения придерживается акад. Зернов, турецкий иктиолог Дериджан, проф. Эрмбаум и др. Того же мнения и черноморские рыбаки, утверждающие, что они никогда не находили скумбрию с икрой. Иного взгляда исследователь Данилевский, признающий возможность икротетания скумбрии в Черном море. Исследования, произведенные в этом направлении Украинской рыбохозяйственной станцией, дали следующие весьма интересные результаты.

Скумбрия, в подавляющей массе, во время нахождения в наших водах Черного моря, более или менее зрелых половых продуктов не имеет. Встречается лишь небольшое количество экземпляров, преимущественно к осени, у которых икра хорошо различима (3 стадии); эти особи, очевидно, будут совершать икротетание в конце зимы или в начале весны.

Весной же 1931 г. среди первых партий скумбрии, пришедшей к одесским берегам, встречались особи, у которых половые железы имели вид, характерный для только что оплодотворившихся рыб, причем у некоторых экземпляров в ястыках сохранились остатки икры. Еще более интересные случаи были обнаружены весной 1932 г. На Люстдорфе, при вскрытии нескольких экзэм-

пляров скумбрии в двадцатых числах мая, один экземпляр оказался с наполовину выбитыми молами. Последние при надавливании пальцами легко вытекали и при просмотре под микроскопом оказались состоящими из живых сперматозоидов. Через несколько дней после этого была поймана самка скумбрии с совершенно зрелой икрой, которая свободно выделялась из ястыка, распадаясь на отдельные икринки. И дальнейшие вскрытия скумбрии показали, что икротетание происходило в недавнее время, что у некоторой части рыб находятся остатки икры, а у других половые продукты еще не выметаны. Если к этим фактам присоединить данные болгарского иттиолога А. Нечаева о том, что у болгарских берегов в мае — июне встречается до 15% скумбрии с зрелыми половыми продуктами, вопрос о местах икротетания скумбрии будет носить более сложный характер, чем было принято до сего времени. Вряд ли приведенные выше факты можно считать явлением патологическим, как об этом думает П. Дренский, болгарский исследователь.

Окончательное решение этого вопроса может быть получено путем тщательного исследования черноморских вод в местах скопления скумбрии, на предмет нахождения яиц и личинок этой рыбы.

Ив. Сыроватский.

ФИЗИОЛОГИЯ

Смертность нервных импульсов. В физиологии считается твердо установленным, что гормон мозгового слоя надпочечников, адреналин, является химическим посредником между симпатическим нервом и иннервируемой им клеткой. Объектом действия его служит гипотетическая мионевральная субстанция, которую локализируют в том месте клетки, где кончается нервное волокно. Адреналин по выделению из надпочечника в кровь оказывает на клетку то же влияние, какое присутствие симпатическому импульсу. Функция органа, лишнего симпатической иннервации путем перерезки подходящих к нему нервов, может быть изменена другим органом; таким является надпочечник, гормон которого возбуждает мионевральную субстанцию клеток; реактивная способность последней остается сохраненной после упомянутой перерезки в противоположность нервным стволам и волокнам, которые в таком случае постепенно перерождаются. Эквивалентность действия симпатических нервных импульсов и действия адреналина иллюстрируется множеством экспериментов на различных объектах. Но за последние годы в литературе накопился материал, свидетельствующий о том, что между нервным раздражением и реактивной тканью или клеткой существует более интимные отношения. Оказывается, при возбуждении нерва освобождается особое химическое вещество, которое легко обнаружить; при чем для каждой группы автономных нервов это вещество специфично: для парасимпатических нервов — одно, для симпатических — другое, антагонистичное первому, подобно тому, как антагонистичны и самые нервы. Loewi пер-

вый с полной убедительностью доказал упомянутое положение: Рингеровский солевой раствор, пропускаемый через изолированное сердце лягушки, во время электрического раздражения сердечного блуждающего нерва (парасимпатического) приобретает свойства вызывать на другом лягушином сердце подобный этому раздражению эффект — замедление и ослабление сокращений. Вещество, выделяющееся при этом в Рингеровский раствор, названо вагусным (от слова вагус — по латыни блуждающий). Подобный выход имеет место и при раздражении другого сердечного нерва-симпатического; симпатическое вещество дает учащение и усиление сердечбиений. Специфичность указанных веществ доказана также на двигательной функции желудка и кишечника; так, например, по опытам Финкельмана (Finkelmann) Рингеровский раствор, омывающий один отрезок кишки (А) и переходящий в сосуд с другим отрезком кишки (В), при раздражении нерва А вызывает во втором аналогичный этому раздражению эффект. Впоследствии упомянутый феномен подтвердился на скелетной мускулатуре и других органах.

Предварительный химический анализ вагусного вещества показал, что оно проходит через полупроницаемую мембрану, нечувствительно к кислотам, очень чувствительно к щелочам, теряет физиологическую активность при воздействии фермента эстеразы. Предполагают, что вагусное вещество является эфиром холина, может быть самим ацетилхолином; холин же — продукт распада белка, постоянно образующийся в организме, легко извлекаемый из различных тканей и в настоящее время хорошо изученный фармакологически.

Симпатическое вещество, подобно адреналину, инактивируется при смешении с эозином, от действия ультрафиолетовых лучей, при стоянии на воздухе и при нагревании; активность его повышается от прибавления глицокола.

При впрыскивании животному вагусного и симпатического вещества или ацетилхолина и адреналина получается эффект, сходный с эффектом от раздражения соответствующих нервов.

Кенон (Cannon) называет эти вещества химическими веществами нервных импульсов. Он показал, что освобождение их имеет место не только в изолированных органах, но и в целом организме, в котором перенос их от органа к органу совершается по крови (гуморально). Кенон уже давно применяет в своих опытах метод денервированного сердца, в качестве индикатора химических изменений в крови; такое сердце, например, очень чувствительно к присутствию в нем адреналина. Эксперименты Кеннона убеждают в том, что у животного с денервированным сердцем после выключения всех возможных источников симпатического возбуждения (надпочечники, печень, мозг) раздражение симпатической ветви, идущей к мышцам волосяных луковиц определенного участка кожи, дает учащение сердечбиений. Если ток крови от данной области во время раздражения нерва временно прекратить, то указанного учащения не наблюдается; стоит зажимы с сосудов снять, как оно появляется: накопившееся в крови симпатическое вещество поступает в общий ток. Кенон назвал это вещество симпатинном. Кроме денервированного сердца, индика-

тором на симпатин являются: денервированная подчелюстная железа и денервированное третье веко (мигательная перепонка) животных; первая реагирует усилением слюноотделения, второе — сокращением, т. е. совершенно так же, как на адреналин и на раздражение симпатического нерва.

Аналогичные опыты с парасимпатическим веществом были отрицательны. Возможно, что действие его ограничивается местом образования и не передается по току крови на другие органы.

Несколько сходную с Кенновской идеей высказал Паркер (Parker). Креветка *Palaeomonetes* имеет на теле красножелтые пигментные клетки (хроматофоры); при переносе ее в темный сосуд с морской водой креветка становится темной, так как хроматофоры растягиваются; в белом сосуде креветка светлеет от сокращения этих клеток. Указанные изменения цвета происходят под контролем глаз; когда последние удалены, хроматофоры расширяются и в таком состоянии могут быть неопределенно долгое время, независимо от освещения сосуда, в котором находится животное. Перкинс (Perkins) показал, что впрыскивание такой ослепшей креветке экстракта из глаз, вызывает вновь сокращение хроматофор. Таким образом, глаза при раздражении светом выделяют в кровь вещество, действующее на пигментные клетки. По Паркеру эти последние у рептилий и рыб тоже находятся под воздействием химических веществ, к которым относятся: продукт гипофиза питунтрия (у амфибий) и адреналин (у рыб и рептилий).

Паркер предполагает, что гуморальные нервнo-химические вещества, подобные этим гормонам и секрету глаз креветки, представляют собою продукты секреции нервов или нервной ткани; они выделяются в кровь тогда, когда нервный импульс достигает клетки. Для ясности следует отметить, что по эмбриологическому происхождению мозговое вещество надпочечников, глаза и гипофиз являются производными нервной ткани.

А. Кузнецов.

Литература.

- Loewi, O. Pflüger's Archiv, Bd. 189, S. 239 и Bd. 193, S. 201.
 Finkelman, B. Journal of physiology, vol. 70, p. 145. 1930.
 Dale, H. K. a. J. H. Gaddum. Ibid., vol. 70, p. 109. 1930.
 Cannon, W. B. Endocrinology, vol. 15, p. 473. 1931.
 Parker, G. H. цит. по Cannon.
 Parkins, E. B. Journ. of experim. zoology, vol. 50, p. 71. 1928.

АНТРОПОЛОГИЯ

Древность питекантропа. Знаменитые ископаемые остатки питекантропа на острове Яве продолжают привлекать к себе внимание исследователей. Как известно, наиболее спорным представляется геологический возраст отложений, сохранивших кости питекантропа. Если одни исследователи считают эти отложения третичными, то другие определяют их как четвертичные. Недавно появилась книга ван-Эса (Dr. Ir. L. J. C. van Es. The age of Pithecanthropus. Pp. XII + 142, 4 plates. 1931 M. Nijhoff), специально посвященная выяснению геологического возраста питекантропа. Названный исследователь основывается на работах Е. Дюбуа, К. Мартина и Моленграафа, которым и посвящена вышедшая книга. В период времени от верхнего миоцена и до среднего плиоцена область Явы являлась ареной интенсивной вулканической деятельности, чем свидетельствуют, имеющие обширное распространение, вулканические брекчии и туфы, встречающиеся вместе с отложениями кораллов и морских раковин. Эти ископаемые известны также в озерных и речных отложениях верхнего плиоцена, в четвертичных слоях и в более новых образованиях. Указанная территория пережила различные колебания суши и моря. В верхнем плиоцене Ява соединялась с материком Азии через Суматру. В это время наземные млекопитающие, такие как мастодон, стегодон, гипопотам впервые проникли на Яву. В последующих морских отложениях, составляющих ныне часть суши, среди ископаемых остатков увеличивается процент современных видов раковин. Речные отложения, давшие знаменитые остатки питекантропа, налагают несогласно на морские отложения средне-плиоценового возраста, как можно судить по их ископаемым остаткам. В других местах Явы известны морские отложения, содержащие до 66—70% современных видов раковин и относящиеся, следовательно, к верхнему плиоцену. Если бы были найдены морские отложения, одинаковые по возрасту с речными отложениями Триниля, близ которого найдены знаменитые остатки питекантропа, то они должны были бы содержать, — заключает автор, — более 70% современных видов раковин и должны были бы рассматриваться как плейстоценовые. Анализ тринильских отложений показал, что процент современных видов пресноводных раковин поддерживает высказанное предположение. В пользу того же говорит фауна наземных млекопитающих (см. выше), очень сходная с фауной ниже-четвертичных нарбатских речных отложений в Индии. Отсюда, по мнению ван-Эса, геологический возраст питекантропа датируется началом плейстоцена.

Б. Н. Вишнеvский.

Научные съезды и конференции

VI Менделеевский съезд. Химические съезды — явление давно и часто встречаемое на Западе¹ — появились у нас сравнительно недавно. Только в начале 1907 г. в Русском Физико-химическом обществе возникла сама идея о периодическом съезде специалистов по химии и близким ей отраслям естествознания.

Первый такой съезд собрался в декабре того же 1907 г., через несколько месяцев после смерти Дм. Ив. Менделеева, именем которого навсегда назвали себя грандиозные сеты русских химиков. Четыре года спустя — в 1911 г. — имел место II Менделеевский Съезд. Следующие три Менделеевских Съездов состоялись, последовательно, в 1922 г. (III Съезд), в 1925 г. (IV Съезд) и в 1928 г. (V, Бутлеровский, Съезд в Казани).

Четыре года, протекавшие со времени Казанского Съезда, были годами великой социалистической стройки, годами небывалого роста нашей химической промышленности и химизации всего нашего народного хозяйства. На исходе первой пятилетки задымились трубы, невиданных доселе в истории русской промышленности, индустриальных химических гигантов (комбинаты: Березниковский, Воскресенский, Невский, Бобриковский, Хибинский, Чернореченский). Под знаком этих великих политико-экономических сдвигов прошел недавно в Харькове очередной Менделеевский Съезд. В отличие от предыдущих Менделеевских Съездов, Харьковский Съезд с самого начала совершенно стихийно стал демонстрацией единения научных и технических сил под боевыми лозунгами социализма, Съездом большой политической активности и огромного делового размаха.

VI Всесоюзный Менделеевский съезд химиков открылся в Харьковском театре им. Шевченко 25 октября 1932 г. На первом же пленарном заседании Съезд заслушал большой доклад акад. В. П. Затонского² на тему: „Социалистическое строительство и Химия“. Яркий по форме и богатый по содержанию, доклад этот служил как бы увертюрой ко всей программе Съезда и, как увертюра, содержал в себе основные лейт-мотивы всей его работы, в целом.

15 лет борьбы и роста Советов, тенденции экономического развития у нас и на Западе, анализ исторической роли Менделеева и оценка его научного наследства, сумерки буржуазной науки и могучий расцвет научного творчества в Союзе, проблемы создания большой советской химии внедрение химии во все поры нашего хозяйственного организма, вопросы подготовки новых научных кадров, задачи советской химической интеллигенции в период обострения классовых боев и роста военной опасности — таково, в основном, содержание пятчасового доклада акад. Затонского.

¹ В марте 1932 г. состоялся в Глазго уже 91-й съезд английских химиков.

² Он же был избран председателем Съезда.

Большое внимание в работах Съезда было уделено новейшим проблемам и теориям общей и физической химии. С докладом „о волновой механике и природе химической связи“ выступила проф. Ю. Б. Румер. Докладчик дал линию развития квантовой механики с момента ее построения Гейзенбергом и Шредингером и осветил ее роль в деле выяснения физической сущности химических сил и в учения о химической валентности вообще. Под углом зрения квантовой теории был рассмотрен ряд гетерополярных соединений и взаимное расположение в них атомов и электронов.

Электростатическая теория сродства была освещена в докладе Я. К. Сыркина. Вопросу комплексных соединений был посвящен доклад И. А. Казарновского.

Специальное заседание Съезд посвятил проблемам катализа. Этому узловому вопросу химической современности были посвящены доклады: акад. Н. И. Семенова („Общие обоснования цепной теории“), А. А. Баладина и С. Э. Рогинского („Теория гетерогенного катализа“) и акад. А. Н. Фрумкина („Теория адсорбции“).

Доклад акад. Семенова осветил пути развития химической кинетики вообще (работы Вант-Гоффа, Аррениуса, Вав-дер-Вальса) и дал общие обоснования цепной теории, позволившей объяснить особенности поведения ряда окислительных процессов (отрицательный катализ). Изложение новейших представлений о цепной кинетике реакций (работы Христиансена, Крамерса, Боденштейна и др.) сопровождалось серьезной критической оценкой и дополнениями результатов работ советских ученых.

Доклады о гетерогенном катализе касались избирательности (специфичности) каталитического действия и содержали в себе интересную попытку синтетизирования отдельных взглядов на катализ в одну обобщающую теорию. Отдельно была освещена, напумевшая в последнее время, мультиплетная гипотеза, или гипотеза групп активных центров.

Из остальных докладов, заслушанных пленумом Съезда, отметим еще доклады: А. Н. Соколовского — „Химизация СССР и проблема урожайности“, Е. И. Орлова — „Химизация металлургии“ и М. П. Дукельского — „Химический износ и методы борьбы с ним“.

Большая работа по детальному рассмотрению отдельных вопросов химической науки и техники развернулась в колоннах и бригадах Съезда. Всего на Съезде было организовано 12 колонн (природа химической связи, катализ, электрохимия, коллоидная химия, химизация социалистического земледелия, биохимия, химическая аппаратура, минеральное сырье, органическое сырье, контроль производства, кадры и колонна методологии). Колонны, в свою очередь, разбиты на более мелкие бригады. На заседаниях колонн и бригад были заслушаны десятки сообщений о работах и

достижениях наших научно-исследовательских институтов и отдельных химиков. Перечисление всех этих сообщений сильно расширило бы размеры нашей заметки. Упомянем, поэтому, только некоторые из них, как-то: синтез аммиака (П. А. Чекин, А. Ф. Фокин), гидрогенизационный катализ (Ю. С. Залькинд), соляная проблема (акад. Н. С. Курнаков), синтетический каучук (акад. С. В. Лебедев) полимерные соединения (Курт Гесс, П. П. Шорыгин), пластические массы (С. Н. Ушаков), колориметрия и потенциометрический анализ (Н. А. Тананаев) и мн. др.

При Съезде работали также комиссия по истории химии (под руководством проф. М. А. Блох) и номенклатурная комиссия. Последняя выработала проект реформы русской номенклатуры неорганических соединений, утвержденный пленарным заседанием Съезда. Специально к Съезду была организована большая химическая выставка с отделами — основной химии, силикатов, каучука и резины, пластмасс, коксохимии, военной химии, а также выставка химической литературы.

VІ Менделеевский Съезд был не только самый многолюдный из всех Менделеевских Съездов, но и наиболее крупный из всех наших научных Съездов вообще. В нем принимало участие свыше 3200 делегатов, представлявших собой 143 города Союза. Работники научно-исследовательских институтов составили 34% всей массы делегатов. Научная химическая общественность Ленинграда представлена была 295 делегатами.

В работах Съезда и его колонии приняли участие и некоторые крупные иностранные ученые, в том числе: проф. Лизеганг (Берлин), проф. Питш (Берлин), проф. Гринвус (Австралия) и проф. Гесс (Берлин).

VІ Менделеевский Съезд привлек внимание всех наших правительственных и общественных организаций. Центральная и местная пресса посвятила этому Съезду передовые статьи и отдельные столбцы своей хроники. С приветствием Съезду от имени Украинского правительства и ЦК большевиков Украины выступил, на одном из пленарных заседаний предсовнаркома УССР т. В. Я. Чубарь. Приветственные телеграммы были получены от гг. Орджоникидзе (НКТП), Яковлева (Наркомзем), Межлаука (Госплан), Куйбышева, акад. Прянишникова, акад. Марра, проф. Жана Перрена (Париж) и мн. др. Выступивший с приветствием акад. Н. С. Курнаков преподнес Съезду от ленинградских научных работников красное знамя.

На своем заключительном заседании, 1 ноября, Съезд постановил следующий VII Менделеевский Съезд созвать в 1934 г. в Ленинграде, приурочив его к столетию со дня рождения Д. И. Менделеева.

М. Г. Герчиков.

2-я Международная конференция Ассоциаций для изучения четвертичного периода Европы. 1-го сентября м. г. в Ленинграде собралась 2-я Международная конференция Ассоциаций для изучения четвертичного периода Европы.¹

1-я конференция состоялась в 1928 г. в Копенгагене, где был выработан статут самой ассоциации. Постановление о созыве второй конференции Ассоциаций в Ленинграде в 1931 г. было

Созыву ее предшествовал довольно длительный период весьма напряженной работы организационного комитета во главе с акад. И. М. Губкиным и Д. А. Петровским. Только благодаря широкому и щедрому содействию со стороны советского правительства, удалось осуществить с успехом это научное начинание, имеющее огромное значение для познания покрова четвертичных отложений и истории четвертичного периода не только СССР, но и всей Европы вообще.

В работах конференции приняли живое участие многие советские ученые как ленинградские, так и прибывшие из других городов СССР. Из заграницы прибыло 22 делегата, представлявших восемь стран (Германия, Франция, Чехо-Словакия, Финляндия, Норвегия, Австрия, Польша, Голландия). К началу конференции советскими учеными был выполнен ряд весьма важных работ, а именно: составлена и напечатана впервые (под руководством проф. С. А. Яковлева) карта четвертичных отложений европейской части СССР со включением Урала и Кавказа; устроены выставки четвертичных отложений в Ленинграде, Москве, Киеве и Днепропетровске; составлен и отпечатан на русском и иностранных языках путеводитель по большой экскурсии членов конференции по европейской части СССР (включая окрестности Ленинграда и Москвы); подготовлен ряд сводных статей, очерков и докладов по четвертичным отложениям СССР и пр.

Сессия конференции длилась семь дней (1—7 сентября), с перерывом на два дня для экскурсий в окрестностях Ленинграда. Доклады заслушивались как в пленарных заседаниях, так и в собраниях секций, на которые разбилась конференция (стратиграфической, геоморфологической и секции ископаемого человека). В этих докладах были затронуты основные проблемы истории четвертичного периода и четвертичных отложений. Не вдаваясь в подробности, отметим только, что они касались разнообразных вопросов стратиграфии четвертичных отложений, сопоставления и синхронизации этих отложений в различных европейских странах, отграничения четвертичного периода от более древних геологических эпох, номенклатуры и числа оледенений и сопоставления ледниковых эпох горных и равнинных областей Европы, фауны и флоры ледниковых и межледниковых эпох, трансгрессий и регрессий морей, колебаний земной коры в пределах СССР и в Зап. Европе в четвертичный период, роли изучения ископаемого человека и остатков доисторической культуры в хронологии и вообще в освещении истории четвертичного периода, влияния геологических событий этого периода на развитие форм земной поверхности и пр. и пр. Много внимания было уделено значению изучения четвертичных отложений для решения разнообразных запросов и нужд социалистического

принято на международном геологическом конгрессе в Претории (Южн. Африка) в 1929 г. Но срок созыва конференции пришлось перенести на 1932 г., главным образом из-за того, что для многих иностранных ученых в связи с мировым финансовым кризисом оказалось крайне затруднительным приезд в СССР и особенно участие в большой экскурсии, намеченной программой конференции.

строительства — мелиорации, гидроэлектростроительства, транспортных сооружений и пр. Некоторые специальные вопросы, как напр., вопрос о происхождении лесса, о речных гирасах и их номенклатуре, о терминологии различных отделов четвертичных отложений, стали предметом дискуссии или были обсуждены в специальных комиссиях. На конференции были продемонстрированы карты четвертичных отложений, составленные советскими учеными для СССР, новая карта четвертичных отложений Польши, затем карты части Австрии и Германии. При этом выяснилось, что необходимо создать специальные комиссии для согласования границ отдельных ярусов четвертичных отложений и границ оледенений между СССР и Польшей с одной стороны, Польшей, Германией и Австрией с другой, и что на пути к такому согласованию не стоят серьезные препятствия, как этого можно было сначала опасаться. Карта четвертичных отложений СССР, законченная, как об этом уже говорилось, к моменту открытия конференции, привлекала особенное внимание делегатов. Необходимо также отметить здесь же, что конференция наметила конкретную программу и организационные мероприятия для составления международной карты четвертичных отложений Европы, причем в осуществлении этого крупнейшего начинания на долю советских геологов выпадает весьма ответственная и важная роль.

Целый ряд важных вопросов, касающихся будущих работ ассоциации решался в специальных комиссиях, выделенных конференцией.

После сессии в Ленинграде была совершена большая экскурсия по Европейской части СССР. Она была организована весьма хорошо и длилась около двух декад (18 дней). В распоряжение экскурсантов был предоставлен специальный поезд, с комфортабельными классными вагонами, вагоном-рестораном и особым вагоном-аудиториями, где делегаты на ходу поезда могли устраивать заседания для заслушивания научных докладов и для работ комиссий.

Погода на редкость благоприятствовала экскурсии, и только в окрестностях Батапашиинска (на северном склоне Кавказа) пришлось из-за проливных дождей несколько нарушить намеченную программу и отказаться от посещения интересного Тебердинского района. На всем пути следования экскурсия встречала самый сердечный и предупредительный прием со стороны местных властей, научных учреждений и общественных организаций. Таким образом, делегаты могли посетить и осмотреть целый ряд наиболее интересных с точки зрения развития четвертичных отложений пунктов. Во многих из посещенных местностей их ожидали выехавшие туда предварительно научные руководители, в целом ряде пунктов были произведены, необходимые для лучшего ознакомления с разрезами, расчистки обнажений, прорыты канавы, выкопаны шурфы, даже местами исправлены проселочные дороги для облегчения и ускорения проезда, так что путешественники могли использовать время с максимальной экономией и пользой для дела. Благодаря такой организации, делегаты за время экскурсии имели возможность ознакомиться с классическими районами нахождения межледниковых отложений (близ ст. Микулино-Рудня

в Белорусской АССР, в окрестностях Москвы и др.), с характерной межледниковой флорой и с несколькими ярусами древних морен различного возраста, могли изучить области типичного развития древнеречных террас в Украине (по Днепру), в районе Москвы, по Кубани и по нижнему Поволжью, видеть характерные многоярусные украинские лессы, разделенные на ряд горизонтов различного возраста ископаемыми почвами; в районе Канева по Днепру и в горе Пивихе близ Градижска им были продемонстрированы дислокации четвертичных и более древних отложений, истолкование которых вызвало в нашей литературе такие горячие споры. В прекрасных разрезах на северном берегу Азовского моря в окрестностях от Таганрога они встретились с отложениями древних трансгрессий этого моря начала четвертичного периода, прикрытых песками и суглинками более юного геологического возраста, содержащими пресноводную и наземную фауну и горизонты ископаемых почв. Долина Маныча, с ее лиманами и древнеречными террасами, раскрыла перед ними интереснейшие моменты из геологического прошлого Азовского и Каспийского морей, когда эта долина не раз служила вмещающим проливом, соединявшего Каспийский и Понтийский бассейны. По нижнему Поволжью в окрестностях Красноармейска (б. Сарепта) делегаты в обрывах правого берега Волги (Черный яр) видели перед собою отложения древнекаспийских трансгрессий, с богатой фауной, разделенные прослоями континентальных и пресноводных отложений, в том числе между прочим и те слои, в которых сделаны были экспедицией Акад. Наук находки гигантских ископаемых слонов-трогонтериев. В 90 км севернее Сталинграда в уроч. Пролейка ими был детально осмотрен и изучен знаменитый „пролейский грабен“, природа которого точно также вызвала в литературе различные толкования.

Независимо от сказанного, делегаты во время трехдневной остановки в районе Минеральных вод на северном Кавказе совершили под руководством лиц, хорошо знающих этот район, несколько экскурсий для ознакомления с морфологией, геологическим строением, с генезисом минеральных источников и с известными пятигорскими лакколитами.

Многие разрезы и явления, с которыми знакомились во время своего путешествия делегаты, послужили предметом длительных дискуссий, благодаря которым удалось многое выяснить и установить некоторое единообразие в точках зрения на проблемы, до тех пор представлявшиеся спорными или несными. Так, напр., делегаты конференции как иностранные, так и советские пришли почти к единодушному заключению, что в Каневе и Пивихе мы имеем пред собою не настоящие тектонические дислокации, а смятия и смещения слоев, объясняемые своим происхождением действием ледника, некогда спускавшегося сюда по Днепру из Северной Европы. Некоторому сомнению подверглась возможность рассматривать безоговорочно пролейский грабен на Волге, как тектоническое нарушение в настоящем смысле этого слова. Попутно было также всеми принято, что красноватые суглинки с валунами, залегающие в этом грабене и принятые в свое время покойным акад. А. П. Павловым за древнюю

морену ледника (миндельского), якобы доходившего до этих мест, во всяком случае не являются моренной. Некоторому сомнению была подвергнута возможность придавать самостоятельное значение некоторым горизонтам лессов и ископаемых почв, развитым в береговых разрезах по Днепру у Киева, и в особенности правильности использования их для точной синхронизации с ледниковыми и межледниковыми эпохами Альп. Для района Микулино Рудня делегаты в большинстве своем пришли к заключению, что здесь имеются бесспорно остатки только двух древних морен (рисской и юрмской), а не трех, как принимали некоторые из изучавших этот район геологов. Горячие споры вызвал также вопрос о возрасте террас по Манычу, причем особенно решительно возражали против приписания первой надпойменной террасы по Манычу (со смешанной каспийско-черноморской фауной) за аналог „тирренской террасы“ хорошо знающие побережья Азовского и Черного морей геолога (акад. И. М. Губкин и геолог Варенцов). Не встретил поддержки взгляд на чернососые суглинки разрезов близ ст. Одиногово (в Подмосковном районе), как на межледниковые отложения. Для северного побережья Азовского моря некоторые участники экскурсии пришли к небезосновательному заключению, что здесь, в весьма недавнем прошлом, в четвертичное время происходили тектонические движения земной коры. О целом ряде других тем и вопросов, обсуждавшихся во время поездки, мы здесь распространяться не можем за недостатком места.¹

К сказанному остается добавить, что делегаты не ограничились осмотром интересных с геологической точки зрения местностей, а посетили также некоторые из гигантских новостроек и ознакомились с научными учреждениями наиболее крупных посещенных по пути культурных центров (Ленинграда, Москвы, Киева, Днепропетровска). Чрезвычайно глубокое, неизгладимое впечатление произвел на делегатов как советских, так и иностранных — осмотр Днепростроя и Сталинградского тракторного завода, а также гиганта совхоза Зерноград.

Из данного краткого очерка видно, что работы конференции дали весьма интересные и важные как для познания геологического строения нашей страны, так и для освещения истории четвертичного периода всей Европы результаты. Эта конференция, таким образом, оставит несомненно яркий след в истории науки, и даст мощный толчок к углублению и систематизации дела исследования покрова четвертичных отложений СССР, что имеет огромное — к сожалению далеко не всеми еще в достаточной мере осознанное — теоретическое и практическое значение.

В настоящее время уже напечатаны два тома трудов конференции, содержащие полный очерк ее работ и ряд докладов. Остальные доклады войдут в имеющиеся появиться в будущем два остальных выпуска.

Я. С. Эдельштейн.

Конференция по твердым неметаллическим телам. 13—20 сент. м. г. в Физико-техническом институте (Ленинград, Лесной) происходила конференция, посвященная вопросу о твердых неметаллических телах. В конференции принимали участие весьма многие советские и иностранные физики. Был заслушан ряд докладов.

У. Л. Б. эгг (Манчестер) сделал обзор современного состояния рентгеновского анализа кристаллов. В последнее время рентгенографический анализ сделал большие успехи, причем область его применимости значительно расширилась (исследование структуры кристаллов органических соединений).

В. Хайтлер (Германия) описал применения квантовой механики к теории ионных решеток (усовершенствование теории Борна), а также доложил свою новую работу о теории гомеоплярных соединений. В этой работе он не получает никаких новых физических результатов, но значительно упрощает формальную сторону существующей теории.

Дискуссия о механических свойствах реальных кристаллов открылась докладом М. В. Класен (Ленинград); в этом докладе был дан обзор экспериментальных данных о пределе упругости и о прочности реальных кристаллов. Доклад Я. И. Френкеля (Ленинград) содержал изложение теоретических соображений докладчика о свойствах реальных кристаллов, о влиянии примесей и т. п. Последовавшая дискуссия с экспериментаторами выяснила, однако, что указанные докладчиком теоретические обобщения (например, то, что наличие примесей облегчает получение монокристаллов больших размеров вследствие „цементирующего действия“ примесей иногда выполняются, а иногда и нет, и что вообще „раз нарав не приходится“).

Дж. Бернэл (Кембридж) изложил свои новые работы о молекулярных решетках.

В. К. Фредерикс (Ленинград) сделал обзор современного состояния вопроса об анизотропных жидкостях (жидких кристаллах). Теория Орнштейна, согласно которой жидкий кристалл распадается на рои, состоящие из одинаково ориентированных молекул, находится, повидимому, в согласии с экспериментальными фактами. Докладчик подчеркнул аналогию между свойствами жидких кристаллов и свойствами ферромагнетитов.

П. А. Капица (Кембридж) рассказал о своих измерениях магнитострикции неферромагнитных тел. Эти измерения весьма трудны, так как требуют применения огромных магнитных полей (до 320 000 гаусс), устанавливающихся на 0.01 сек.; измеряемые изменения длины при этом весьма малы (до 10^{-7} см). В очень больших полях наблюдалось насыщение магнитострикции.

Ж. Эррера (Бельгия) сделал обзор новых работ о диэлектрической постоянной твердых и жидких электролитов. Докладчик подробно остановился на колебаниях ионов в решетке и указал на связь между ионной поляризацией и размерами ионов. Затем он изложил результаты своих исследований о диэлектрической постоянной вблизи температуры плавления, о роли кристаллизационной воды и т. п.

И. В. Курчатова (Ленинград) изложил свои работы об электрических свойствах сегнетовой соли. Сегнетоэлектрический эффект, открытый Курча-

¹ Интересующихся подробностями отсылаем к более детальному очерку работ конференции, имеющему появиться в ближайшее время в Изв. Гос. Геогр. Общ.

товым и Кобеко, состоит в наличии спонтанного электрического момента, объясняемого существованием молекулярного поля, аналогичного вейсовскому полю в ферромагнетиках.

Майер (Геттинген) рассказывал новые теоретические работы о кристаллических решетках.

Р. Х. Фаулер (Кембридж) и М. П. Бронштейн (Ленинград) сделали доклад о теории электронных полупроводников, о механизме их электропроводности и об изменении их сопротивления в магнитном поле.

Акулов (Москва) сделал доклад о своих работах по ферромагнетизму.

И. Е. Тамм (Москва) изложил свои теоретические работы о свойствах электронов у поверхности кристалла (по мнению Тамма на поверхности кристаллов имеются связанные электроны, энергия которых слишком мала для того, чтобы они вышли из кристалла, и вместе с тем совпадает с одной из „запрещенных“ энергий энергетического спектра в кристалле, что им мешает войти внутрь) и о работе выхода электронов.

Параллельно с конференцией, посвященной неметаллам, происходили занятия теоретической группы.

П. А. М. Дирак (Кембридж) и В. А. Фок (Ленинград) рассказали о своих новых (неудачных) попытках построения релятивистской теории квант; кроме того происходила дискуссия об атомных ядрах, на которой подверглась обсуждению новая теория Хайзенберга (волновая механика ядер, построенных из нейтронов и протонов), а также Р. Х. Фаулер доложил еще неопубликованные кембриджские работы о тонкой структуре альфаспектров, опровергающие точку зрения Майтнер и подтверждающие теорию тонкой структуры Гернзля и Гамова; он же рассказывал о своих новых расчетах „внутреннего превращения“ (срыва электронов глубоких слоев атома гамма-фотоном, испускаемым ядром того же атома).

М. Бронштейн.

Потери науки

В. К. Шмидт (1865—1932). С каждым годом все более редуют ряды старых биологов, научное творчество которых началось еще до революции.



В. К. Шмидт.

7 мая м. г. умер в Перми от туберкулеза легких один из крупнейших специалистов по микроскопической анатомии и эмбриологии — Виктор Карлович Шмидт.

Было бы ошибочно всех старых биологов равнять под одну гребенку. Наряду со специалистами, которые так и застыли на своих старых установках или только приспособились к новому,

было и есть немало старых профессоров, которые после революции совершенно искренно отдали свои силы, знания и опыт делу рабочего класса.

В. К. Шмидт принадлежал к этой последней категории и во всем объеме развернул свою научную и педагогическую деятельность лишь при Советской власти. До революции В. К. в течение многих лет читал на положении приват-доцента лекции по анатомии человека в Петербургском университете. Хотя он имел очень солидный анатомический стаж (в Дорпском университете и у профессора Швальбе в Страссбурге) и написал уже ряд ценных научно-исследовательских работ, он не мог продвигаться дальше „младшего преподавателя“. Глубоко знавший свой предмет, всегда ставивший на первый план интересы дела, бесконечно далекий от тех интриг, каверов, склоки и подхалимства, которые развели вокруг себя „кадетствующие“ и „кадетские“ заправилы Физмата того времени, В. К. не мог, естественно, в такой обстановке развернуться как следует и безразлично сторонился факультетского „болота“, находя единственную отраду в преподавательской и исследовательской работе.

За это время им был напечатан ряд интересных исследований по гистогенезу спинной струны у позвоночных, по иннервации сердца у млекопитающих, по овогенезу у *Proteus anguineus* и по развитию гортани и дыхательного горла у позвоночных. Лекции его по анатомии человека пользовались всегда неизменным успехом у студенчества и, вероятно, многие из старых естествоиспытателей, окончивших Петербургский университет, с удовольствием вспоминают часы, проведенные на лекциях В. К. в анатомической аудитории. Курс анатомии он строил на широкой эмбриологической и сравнительно-анатомической базе, умело

связывая морфологию с физиологией и выдвигая на первый план качественные особенности человеческого организма. Такой подход к анатомии был необычным в то время, будучи мыслем и выгодно выделялся среди других чисто описательных курсов фактистского или грубо механистического направления, которые господствовали на факультете.

Только в 1917 г., после революции, когда В. К. окончательно порвал с называвшимся уже тогда I Петроградским университетом и получил кафедру нормальной анатомии в Пермском университете, начинается расцвет его научной и педагогической деятельности. Несмотря на молодую уже возраст (ему тогда исполнилось 52 года), В. К. принимает деятельное участие в развертывании нового университета и блестяще организывает преподавание по своей кафедре. Одновременно он ведет большую работу по созданию Пермского Биологического научно-исследовательского института, директором которого он избирается в 1924 г. В боевое время 1923 г. и 1924 г. его избирают также ректором Пермского университета. В течение 3 лет с 1927 по 1930 г. В. К. состоял сначала членом Горсовета, а затем членом его Президиума и вел большую работу по советской линии. В 1924 г. В. К. перешел с кафедры нормальной анатомии на кафедру гистологии и эмбриологии и возглавлял ее до самой болезни, начавшейся в летом 1931 г. За это же время В. К. успел два раза, в 1925 и 1926 г., побывать за границей и поработать в летние месяцы в Анатомическом институте в Галле, в Анатомо-Биологическом институте в Берлине и на Неаполитанской зоологической станции.

За этот же период В. К. напечатал ряд крупных научных трудов по гистогенезу кожи и ее дериватов, по гистогенезу мышечных волокон, по вопросу о переходе мышечных фибрилл в сухожильные, об изменениях в структуре яйцевой клетки в период роста, о гистогенетических процессах при развитии плавников у *Hippocampus* и т. д. Две из этих работ были премированы Центральной коммиссией поощрению быта ученых при СНК. Во всех этих работах, на первый взгляд как будто бы узко специальных, В. К. на самом деле затрагивал самые основные и принципиальные вопросы микроскопической анатомии. Стихийно чувствуя необходимость методологического пересмотра основ прежней гистологии, он старался преодолеть ее статичность и наивно механистические установки, тщательно и по новому изучая процессы гисто- и органогенеза. Ему удалось показать, например, что столь характерное для эпидермиса кожи разграничение на клетки представляет собой уже вторичное явление и что эпидермис закладывается у зародыша в виде сплошной синцитиальной массы, в которой клетки появляются лишь потом, на более поздней стадии.

Чрезвычайно интересные данные для пересмотра современного учения о клетке и тканях содержатся и в других гистологических работах В. К. последнего периода. Уже будучи безнадежно больным, В. К. не оставлял мысли о научной работе и продолжал живо интересоваться методологической ревизией основных положений в гистологии.

В лице В. К. Шмидта сошел в могилу один из последних могокан старой гистологии, который

своими научными трудами сделал много для того, чтобы облегчить идущим на смену гистологам преодоление старых установок и возможность закладывания фундамента новой микроскопической анатомии.

Многочисленные товарищи и ученики В. К. надолго сохраняют память о нем как об удивительно хорошем человеке, на редкость добросовестном и интересном ученом и честном общественном работнике.

А. Немилев.

Л. И. Иозефович. 23 апреля м. г. в г. Алма-Ата умер, в возрасте 40 лет, известный почвовед, профессор Кавказского с.-х. института Леон Иосифович Иозефович. (Это — вторая крупная потеря для нашего почвоведения в минувшем году, — в феврале умер в Перми профессор Василий Васильевич Никитин).

Покойный Л. И. был, несомненно, человеком замечательным, выделявшимся своим научным энтузиазмом; ему удалось за короткий срок (менее 10 лет) совершить очень много и оставить значительное научное наследие.

Л. И. окончил в 1920 г. Саратовский с.-х. институт. Первой самостоятельной работой Л. И. было рекогносцировочное почвенное обследование Сальского округа (на Северном Кавказе), которое он произвел (в 1923—1925 гг.) на собственные сбережения. Результатом этого обследования и явилась его работа „Сальские степи“, где им в основном были совершенно правильно освещены почвенные условия обширной территории.

Следующей работой Л. И. было исследование (в 1926—1927 гг.) в Сталинградской губ., где им была закартирована в почвенном отношении огромная площадь; кроме того, на него выпало много организационных хлопот, как на одного из ответственных руководителей работ. Результатом этих исследований явились его работы: 1) Почвы Сталинградского у., и 2) К вопросу о происхождении микро рельефа и комплексности сухих степей.

К тому же периоду (1927—1928 гг.) относятся и работы Л. И. по исследованию почв Кубанских плавней, о которых им было выпущено несколько статей и подготовлена к печати обширная работа.

В 1929 году он перебирается, вместе с семьей, в Биро-Биджан, где среди тайги создает Бирское опытное поле, которое преобразует затем в опытную станцию. Не ограничиваясь стационарными работами (особенно над физическими свойствами почв и влиянием на последние вечной мерзлоты), Л. И. производит подробное картирование почв некоторых районов Биро-Биджана. В результате трехлетней работы (1929—1931) уже выпущено несколько статей и подготовлена к печати большая обобщающая работа о почвах Биро-Биджана.

В 1931 году Л. И. перебирается в Казакстан, где становится во главе почвенных работ. Самого его больше интересует изучение горных почв, их эволюции и возраста. Однако, полевых работ здесь ему уже не удалось вести, зимой же он занялся составлением полуторамиллионной почвенной карты Казакстана, которая и была им, в сотрудничестве с несколькими товарищами по работе, почти закончена перед смертью.

Касаясь результатов научной работы Л. И., необходимо прежде всего отметить, что Л. И. изу-

чал почвы, а не описывал их механически. Вместе с углубленным подходом к почвам, Л. И. отличался знанием литературы по каждому данному вопросу.

Особенно интересны работы Л. И.: 1) Происхождение комплексности почв сухих степей, 2) О возрасте и эволюции Кубанских плавневых почв, 3) О почвах Биро-Биджана; основные данные по двум последним темам в значительной мере еще не опубликованы.

Л. И. указал на существенную роль землероев в генезисе микрорельефа и комплексности в почвенном и растительном покрове сухих степей.



Л. И. Иозефович.

Для плавневых почв Л. И. отметил их молодость (лет за 100—200 формируются ясные черноземы) и быструю эволюцию от типичных аллювиальных и засоленных почв к черноземам приазовского типа. Наконец, при изучении почв Биро-Биджана Л. И. особенное внимание обратил на их физические свойства и особенности в зависимости от влияния вечной мерзлоты.

Л. И. был настоящим советским ученым, который не отрывает теорию от практики. Он с большой любовью занимался популяризацией своей науки, не только состоял редактором по соответствующему отделу „Новой Деревни“, но и сам написал очень хорошие брошюры: Солонцы и их улучшение, Борьба за земледелие в сухих местностях, Травосеяние в засушливых областях СССР и др.

Очень много писал Л. И. рефератов, что тоже характерно для ученого, который стремился обогащать знаниями не только себя, но и других. (См., напр., его обстоятельный критический обзор „Почвы засушливых областей“ в журнале „Природа и сельское хозяйство засушливо-пустынных областей СССР“, множество рефератов в „Почвоведении“.

Список важнейших научных печатных работ Л. И. Иозефовича.

1. Распределение гумуса и азота в почвах засушливой местности, в зависимости от рельефа. „Пути сельского хозяйства“. 1926.
2. Сальские степи. 1926 г.
3. К вопросу о происхождении микрорельефа и комплексности сухих степей. „Природа и сельское хозяйство засушливых областей“. 1928, № 3.
4. Почвы Сталинградского у. „Мат. по изучению почв. агр. условий Н. Волжск. края“, Т. II, 1929.
5. К вопросу о возрасте и эволюции гидрогенных почв. „Почвоведение“, 1931 г., № 2.
6. О возрасте и эволюции гидрогенных почв в связи с их использованием. 1931.
7. Физические свойства и агро-генетическая классификация почв Биро-Биджанского района. ДВК. 1931 (изд. Дальгиз).
8. Почвенная мерзлота и ее агрономическая оценка. „Почвоведение“, 1931 г., № 5/6

Кроме указанных работ, как сказано выше, большие работы по Кубанским плавням и Биро-Биджану лишь сдамы в печать.

Н. Н. Соколов.

Д. П. Сырейщиков (1868—1932), один из наиболее уважаемых деятелей советской науки в области ботаники, скончался в Москве 20 октября прошлого года. Деятельность этого ученого была тесно связана с кафедрой ботаники Московского университета, где он в последние годы заведывал гербарием Ботанического кабинета и много потрудился над распространением ботанических знаний среди университетской молодежи.

Вышедшая в 1906 г. его книга: „Иллюстрированная флора Московской губернии“ явилась ценным вкладом в изучение флоры нашей страны. Кроме того, Сырейщиков собрал богатейшую иконотеку — собрание изображений растений всего света из всевозможных ценных изданий, заключающее более 40 000 названий, единственное в нашем Союзе по своей полноте. Обширное собрание ботанических книг было им пожертвовано в библиотеку Московского университета, где для них был отведен особый зал, который предположено назвать „залом Сырейщикова“. Несомненно, что наука в его лице потеряла одного из наиболее преданных ей работников.

И. Палибин.

Рецензии

Л. Малков и Н. Зарубин. Вольфрам и производство вольфрамовой проволоки. Гос. энергетич. издат., 1932 г., 136 стр. Ц. 1 р. 50 к.

Книга написана двумя авторами, которые сами лично участвовали и участвуют в создании в СССР вольфрамовой промышленности. Энтузиасты своего дела, они вложили в содержание книги не только опыт и знание, накопленные за время, прошедшее с первых робких шагов в этом производстве до мощно развернувшейся отрасли промышленности, но и любовь к делу и искреннее желание передать свой опыт всем, кто желал бы у них поучиться. Совершенно естественно, что „значение этой небольшой книги, в условиях полного отсутствия на русском языке технической литературы по обработке вольфрама, очень велико. Это значение тем больше, что книга представляет собою фиксацию советского опыта, совершенно свободную от каких-либо производственных „секретов“.² Добавлю, что способ изложения содержания таков, что оно легко может быть усвоено читателями, имеющими лишь элементарные познания в химии и физике, и, в то же время, с большим интересом прочтется специалистами.

Однако, скромная по внешности и названию книжка заслуживает еще большего внимания всех лиц, интересующихся не только производством как таковым, но и физико-химическими процессами, происходящими в производстве вольфрамовой проволоки. Процессы же эти далеко не являются специфическими для вольфрама, но имеют широкое распространение и могут в значительной степени наблюдаться в технологических процессах обработки других металлов, и даже неметаллических веществ.

Поэтому, чтение этой книжки чрезвычайно поучительно и интересно не только для металлургов, но и химиков, кристаллографов, физиков, металлографов и многих других.

Содержание книжки таково: вначале дано краткое введение, где рассказано о свойствах и применении вольфрама в различных областях техники и о месторождениях вольфрамовых руд. Затем следует систематическое описание химических процессов получения вольфрамовой кислоты, восстановления ее до металла, получения компактного металла и его обработки. В конце описаны методы контроля производства готовой продукции: Все изложение не ограничивается внешним описанием, а дает углубленное представление о сущности элементарных атомных и кристаллических перегруппировках и других физико-химических явлениях, происходящих в производстве.

Книга снабжена многочисленными иллюстрациями, облегчающими понимание. Следует пожа-

¹ См. также „Распределение гумуса и азота в зависимости от рельефа и некоторые данные о растворимости перегной“. „Природа и сельское хозяйство засушливо-пустынных областей СССР.“ № 1—2. 1926.

² Из предисловия Б. Розова.

леть лишь, что плохое качество бумаги не позволяет во многих случаях разобрать микрофотографии шлифов.

О. Зяинцева.

К. Г. Мейер и Г. Марк. Строение высокополимерных органических естественных соединений. Перевод под редакцией проф. Ю. С. Залькинда, Госхимтездат. Ленинградское отделение. 1932. 176 стр. Ц. 3 р. 75 к.

Вопросы рационального использования целлюлозы, изготовления искусственного шелка, пластических масс, лаков и каучука являются основными в настоящее время, и основным вопросом для их производства является внутреннее строение. Еще недавно оно не поддавалось изучению, и только рентгенография позволила в нем разобраться, хотя сомнительные части вопросов остаются в полной мере.

Мейер и Марк рассматривают основные представления о строении неорганических решеток, обращая основное внимание на радиус ионов и поляризуемость, и о строении органических соединений, основываясь преимущественно на расстояниях между ионами и приписывая основной связи расстояния в 1.3 \AA° , а обычным 3.5 \AA° .

От строения алмаза Марк и Мейер переходят к сложным и цепным; далее они рассматривают возможные модели и в частности сопоставление моделей и теорий строения частиц. От этих общих сведений они переходят к влиянию величины молекулы на свойство, причем отдельно рассматривают влияние поляризации и концентрации и теорию маленьких ячеек. После этого идет очень подробное изучение целлюлозы и соотношение с данными рентгенографии. В силу этого даются и модели (стр. 74—75) и рассматривается расположение мицелл в разных волокнах, после чего делается предположение о ходе мицеллярных и пермитоидных реакций, мерсеризации клетчатки и дается представление о том, как решетка клетчатки перестраивается в решетку гидрата целлюлозы. Рассмотрение нитрата целлюлозы, ацетилацеллюлозы, медно-аммиачной и метил-целлюлозы проведено сравнительно кратко. Относительно более подробно говорится о механическом и химическом распаде клетчатки, спутниках целлюлозы и т. д.

Авторы переходят к свойствам в растворенном состоянии и к вопросам об образовании роев, ассоциации, дубления, коагуляции и десольватации.

Каучуку, исследование которого гораздо сложнее, чем целлюлозы, посвящено довольно много места. Крахмал, инулин и пектиновые вещества рассмотрены относительно кратко. О белковых веществах говорится только в общей форме, хотя и делаются попытки объяснения сокращения мускулов и движения протоплазмы.

Книга Мейера и Марка рассматривает вопрос о строении полимерных соединений на основании всего того, что можно было извлечь из рентгенограмм, часто очень расплывчатых и в силу несо-

вершенства бумаги (в конце книги) не всегда достаточно наглядных. Само собою разумеется, что при этом получается некоторое идеализованное представление о строении полимерных соединений и особенно столь важных для техники, как целлюлоза и каучук. Оно идеализовано еще и потому, что в природе клетчатка очень сложно связана с целым рядом спутников и неорганическими солями, и практически совсем чистую клетчатку, повиному, никто в руках не имел.

Поэтому все данные нужно рассматривать как первое приближение.

Для ознакомления с этим большим, хотя и ограниченным возможностями опытов материалом книга Мейера и Марка полезна, но до нее нужно ознакомиться хотя бы с книгой В. Брэгга „Рентгеновские лучи и строение кристаллов“.

В. Курбатов.

P. Wittig. Stereochemie. Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig, 1930, 388 стр. По мере роста запаса наших химических сведений все более и более выясняется исключительно важная роль пространственных представлений для всех областей химии. Необходимость учета пространственных факторов логически вытекает уже из того факта, что атомы, молекулы и ионы, как и все предметы материального мира, обладают не только определенной величиной и массой, но и определенной геометрической формой, отражающейся на целом ряде их свойств и, в частности, на особенностях химического реагирования. Все увеличивается число соединений, для которых мы можем с уверенностью говорить об их пространственной конфигурации, причем критерием правильности наших представлений являются уже не только чисто-химические данные, как-то: характерные явления при реакциях замещения, число изомеров, оптическая деятельность, но и физические методы, как например рентгенографический анализ, определение дипольных моментов, анализ спектров и т. п. Поэтому назрела потребность как-то объединить и синтезировать накопившийся в этом направлении обширный экспериментальный материал. С этой точки зрения книга Виттига представляет очень большой интерес. В ней сопоставлены и критически рассмотрены экспериментальные данные, накопившиеся со времени издания классической стереохимии Вернера (1904), притом как в области стереостатики, так и стереокинетики. Книга Виттига распадается на 5 глав, из которых первая (162 стр.) посвящена стереохимии углерода, вторая (36 стр.) стереохимии азота, третья (64 стр.) — стереохимии остальных элементов, рассматриваемых с точки зрения присущего им координационного числа. Здесь, в частности, довольно подробно рассмотрена стереохимия соединений серы, селена, кремния, олова, мышьяка, бора, бериллия, меди, цинка, железа, алюминия, хрома, кобальта и платиновых металлов. Четвертая глава (47 стр.) посвящена в высшей степени интересному вопросу о связи между стереохимией и кристаллической структурой и, наконец, пятая (37 стр.) касается роли пространственных факторов в химической кинетике. Таким образом, если еще сравнительно недавно

центр тяжести стереохимии бесспорно лежал в области соединений углерода, то сейчас стереохимия других элементов уже может выступать в качестве серьезного конкурента.

Способ изложения богатейшего экспериментального материала отличается чрезвычайной ясностью и логичностью. Автор глубоко продумал затронутые вопросы и осветил их всесторонне с учетом достижений новейших физических и физико-химических методов. Следует пожелать, чтобы эта прекрасная книга была переведена на русский язык.

А. Гринберг.

Pampanini, Ren. La Flora del Caracorum (Spedizione Italiana de Filippi nell'Himalaye, «Caracorum et Turkestan Cinese (1913—14). Serie II, vol. X). Bologna (1931).

Обширный труд известного итальянского ботаника проф. Пампанини (ныне директора Ботанического Института в Кальяри) посвящен анализу флоры одной из наименее изученных частей Азиатского материка, притом смежной с нашим Памиром и потому представляющей для наших ученых исключительный интерес. В этом отношении, как указывает сам автор в предисловии, его работа связывает „Флору Памира“ О. А. Федченко с „Флорой Тибета“ Гемслера и Пирсона.

Автор излагает историю ботанического исследования Каракорума, начиная с 1820 г., когда впервые пытался проникнуть в Каракорум Муркрофт и кончая 1926 г. — экспедицией Мазона. Для более важных экспедиций даны чрезвычайно наглядные карточки маршрутов. Особое внимание уделено экспедиции Филиппа (1914 г.), в состав которой входили ботаники Дайнелли и Маринелли. Из пропусков отметим здесь отсутствие упоминания о работах Громбчевского и Роборовского.

Следующая, наиболее обширная, часть книги посвящена систематическому перечню флоры Каракорума с подробным указанием литературы и с перечислением всех местонахождений данного вида из пределов области флоры. Составленный с исключительной тщательностью, этот список является незаменимым справочником и источником для дальнейших выводов ботанико-географического характера. Список содержит 756 видов цветковых растений и 15 споровых.

В следующем разделе книги автор говорит о флористических секторах Каракорума — их различает он 18; затем сравнивает флору Каракорума с Памирской (87 общих видов) и с Тибетской (109 общих видов), подчеркивая автономность Каракорумской флоры. Интересные замечания дает автор о верхнем пределе распространения растений, которые поднимаются в горах до 5790 м.

Далее следует разбор распространения отдельных флористических элементов (арктического, северного и др.) и, наконец, перечисления эндемических видов (19), из которых только один принадлежит к монотипному, эндемичному роду (*Desideria mirabilis* Pampr.) из семейства Крестовцветных.

В общем, книга Пампанини составляет одно из выдающихся явлений в новой флористической литературе и заслуживает внимания русских флористов.

Б. А. Федченко.

Библиография

Издания Академии Наук по естествознанию, вышедшие в сентябре 1932 г.

Всесоюзная плановая конференция по общей и сельскохозяйственно-технической микробиологии в Академии Наук СССР 16—19 января 1932 г. Ц. 1 р. 75 к.

Казахстан. Вопросы экономического развития во второй пятилетке. Труды Конференции по изучению производительных сил Казахстана, состоявшейся в Академии Наук СССР 20—26 февраля 1932 г. Стр. 484, фиг. 50 и карт 6. Ц. 10 р. И. Б. Маймин. Казахстан во второй пятилетке. В. Г. Мухин. Геологическая характеристика Казахстана. Б. К. Терлоцкий. Основные черты гидрогеологии Казахстана. П. Лебедев. Ресурсы поверхностных вод. П. В. Иванов. Гидрогеологические исследования в северном Казахстане. М. П. Распопов. Подземные воды северного Казахстана. В. Я. Гринев. Подземные воды северо-восточного Казахстана. А. А. Григорьев и Б. А. Личков. Основные проблемы геоморфологии Казахстана. А. Гапеев. Северо-восточный Казахстан и Караганда в Урало-Кузнецком Комбинате. М. П. Русаков. Создание черной металлургии в северо-восточном Казахстане. М. П. Русаков. Казахстан — ведущий медно-рудный район СССР во второй пятилетке. М. П. Русаков. Полиметаллы Казахстана и их геолого-промышленные перспективы. А. Н. Гейслер. Неметаллические железные ископаемые Казахстана. А. В. Николаев. Пути химизации Казахстана. Д. Я. Даккин. Вопросы химизации Казахстана во второй пятилетке. А. С. Гинзберг. Задачи химии растений. П. С. Массегетов. Растительные сырьевые ресурсы для химической промышленности. М. М. Ильин. Роль Казахстана в проблеме натурального каучука. К. Д. Токтабаев. Реконструкция сельского хозяйства. В. Попов. Изучение климата и погоды. Р. И. Аболин. Растительность Казахстана как кормовая база. С. И. Королев. Районирование сельскохозяйственных культур. Б. А. Федченко. Флористическое изучение Казахстана. Г. А. Гелубев. Лесохозяйственные проблемы. М. И. Рожаниц. Почвенные исследования. Е. Н. Иванова. Вопросы засоления и рассоления почв. В. А. Дубянский. Песчано-пустынные пространства центрального Казахстана. А. Г. Гасель. Пески северо-западного Казахстана. Д. И. Яковлев. Проблема Голодной степи. П. М. Никифоров. Сейсмика Казахстана. Л. С. Берг. Нужды рыбного хозяйства и научно-исследовательская работа. С. В. Шумилин. Эмбенский нефтяной район и его промышленные перспективы. Н. В. Симонов. Использование энергии ветра. Г. П. Вейвберг. Перспективы использования солнечной мощности в Казахстане. Г. Медоев и М. В. Баярунас. Картография Казахстана. И. А. Ге-

расимов и И. М. Крашенников. Геоморфологическое и почвенно-ботаническое разделение пустынь и полупустынь Казахстана и Средней Азии. Прения и резолюции Конференции по изучению производительных сил Казахстана (20—26 февраля 1932). Список иллюстраций, карт и чертежей.

Труды Совета по изучению производительных сил. Серия кольская. Вып. 2, фиг. 8 и карт. 5. Ц. 6 р. Материалы по петрографии и геохимии Кольского полуострова. Часть 1. Б. М. Куплетский. Кукис-вумчорр и прилегающие к нему массивы Центральной части Хибинских тундр по съемкам 1929 и 1930 гг. О. А. Воробьева. Геология и петрография Эвеслогторра и прилегающих к нему высот. Б. М. Куплетский. Материалы к петрографии водораздела между оз. Имандра и Белым морем в районе Кондалакша — Колвица. Н. Н. Гуткова. Доломиты с реки Варзуги. То же, серия сибирская. Вып. 3, стр. 75, фиг. 24. Ц. 2 р. 50 к. О. А. Прохорова и И. М. Лебедев. Душистые растения Алтая и их эфирные масла. Южно-сибирская флористическая экспедиция Академии Наук СССР 1931 г. Часть I. Экспедиция Всесоюзной Академии Наук 1931 г. Научно-популярные очерки. Труды Совета по изучению производительных сил, стр. 378, фиг. 257. Ц. 6 р. Социалистическое строительство и научные экспедиции. В районе Байкала и Забайкалья. Монгольская экспедиция. Алтайско-Кузнецкий район. Ботаническая экспедиция. Амгунь-Селемджинская экспедиция. Нижне-Амурская экспедиция. Минусинская лесо-экономическая экспедиция. Каучуконосы в Минусинском округе. Хакасская геохимическая экспедиция. Южно-Сибирская флористическая экспедиция в Средней Азии. Геохимическая экспедиция в Кызык-Кумы. Эмба — нефтяная база Казахстана. Памирская высокогорная экспедиция. Карабугазская геохимическая экспедиция. Башкирская экспедиция Средне-Уральская почвенная экспедиция. Геохимические исследования на Южном Урале. Изучение солей. Кавказ и Закавказье. Северные области. Проблема сапропелей.

А. Н. Крылов и Ю. А. Крутков. Общая теория гироскопов и некоторых технических их применений. Научно-техническая литература. Стр. 394 фиг. 111. Ц. 7 р. 50 к.

А. Е. Ферсман. Периодический закон количества элементов. Отдельный оттиск из Докладов Академии Наук, А, 1932 г., № 11, стр. 6. Ц. 30 к.

А. П. Фридман. Спинномозговая жидкость. Анатомия. Физиология. Физико-химические и биологические свойства. Методы исследования. Патология. Стр. 339, фиг. 69. Ц. 7 р. 50 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Ввиду того, что в 1933 году Академия Наук СССР будет печатать свои издания в строго ограниченном тираже, Издательство просит подписываться заблаговременно, так как аккуратное получение изданий гарантируется подписчикам, внесшим полностью и своевременно подписную плату.

Для ускорения и улучшения обработки заказов, рекомендуется всем подписчикам на издания Академии Наук подписку направлять почтовыми переводами непосредственно в адрес Сектора распространения Издательства (Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., 2).

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 1933 г. НА ИЗДАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

1. Природа

Ежемесячный популярный естественно-исторический журнал. Журнал популяризирует достижения современного теоретического естествознания в СССР и за границей и освещает их связь с социалистическим строительством. Наравне с эмпирическим материалом журнал дает синтетические статьи, которые трактуют методологические проблемы, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании. В журнале, кроме основных статей, имеются отделы: новости науки, жизнь лабораторий и институтов, рефераты иностранных изданий, критика и библиография

12 15 р. 7 р. 50 к.

2. Вестник Академии Наук СССР

„Вестник“ осведомляет широкие круги о научно-исследовательской деятельности Академии Наук СССР, Всеукраинской Академии Наук, Белорусской Академии Наук и др. крупнейших научных учреждений, выявляет практические результаты их теоретических изысканий, освещает вопросы организации и планирования научного труда

12 12 р. 6 р. — к.

3. Известия Академии Наук СССР. Отделение математических и естественных наук

„Известия“ призваны отражать научную деятельность Академии в круге всех дисциплин, обнимаемых названным отделением (математика, физика, химия, геология, биология и т. д.).

10 35 р. 17 р. 50 к.

4. Известия Академии Наук СССР. Отделение общественных наук

„Известия“ являются органом Академии, отражающим ее научную жизнь в области истории, антропологии, этнографии, истории литературы, языкознания, истории знаний и т. д. . . .

10 30 р. 15 р. — к.

5. Советская ботаника

Новый иллюстрированный журнал, издаваемый Ботаническим Институтом Академии Наук СССР, под редакц. акад. Б. А. Келлера и проф. В. П. Савича

6 21 р. 10 р. 50 к.

Подписку и деньги направлять в Сектор распространения Издательства Академии Наук СССР, Ленинград, 1, В. О., Тучкова наб., 2, тел. 5-92-62

1933

ГОД

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

22-Й ГОД

ИЗДАНИЯ

„ПРИРОДА“

издаваемый Академией Наук СССР

СОДЕРЖАНИЕ

предыдущего номера журнала „ПРИРОДА“

№ 11—12

ВЕЛИКАЯ ДАТА

Астрономия

Проф. *Б. В. Нумеров*. Задачи и пути астрономии в Союзе.

Физика

Акад. *С. И. Вавилов*. Физика в России и в СССР.

Проф. *В. Г. Хлопин*. Развитие радиоактивных исследований в Союзе за 15 лет.

Химия

Проф. *А. А. Гринберг*. Успехи неорганической химии за 15 лет в СССР.

Проф. *С. Н. Данилов*. Пути и успехи органической химии в СССР.

Геология

Акад. *В. А. Обручев*. Успехи геологического исследования Сибири за советский период.

Ботаника

Акад. *ВУАН В. Н. Любименко*. Успехи советской ботаники за 15 лет.

Зоология

Проф. *Н. Я. Кузнецов*. Краткий обзор главных эколого-фаунистических исследований в СССР с 1917 по 1932 год.

Генетика

Проф. *Т. К. Лепин*. Генетика в СССР за пятнадцать лет (1917—1932).

Физиология

Акад. *И. П. Павлов*. Физиология высшей нервной деятельности.

Проф. *А. А. Ухтомский*. Физиология в Советской России за 15 лет.

Эволюционная теория

Акад. *А. Н. Северцов*. Естественный подбор и филаэмбриогенез.

В 1933 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой:

на год 15 р. — к.

„ полгода 7 „ 50 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ —**

1 р. 25 к.

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ

ЕЖЕМЕСЯЧНО

В 1933 г.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

с доставкой

на год 15 р. — к.

„ полгода 7 „ 50 „

**ЦЕНА
ОТДЕЛЬНЫХ
НОМЕРОВ —**

1 р. 25 к.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

в Секторе распространения Издательства Академии Наук СССР

Ленинград 1, В. О., Тучкова наб., д. 2, тел. 5-92-62

ПО ВОПРОСАМ РЕДАКЦИОННЫМ обращаться в редакцию:

Ленинград, 1, В. О., Таможенный пер., д. 2, тел. 5-55-78