

ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

Ж * У * Р * Н * А * Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

№ 11

Н О Я Б Р Ъ

1 9 5 1



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

П Р И Р О Д А

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

№ 11 ГОД ИЗДАНИЯ



СОРОКОВОЙ 1951

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
Советская наука на службе строительства коммунизма. (К 34-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции) . . .	3	лунов в долинах закарпатских рек	52
Н. Ф. Овчинников. Масса и энергия	7	География. Плавающие пески на Каспийском море. — Древесные аллювиальные отложения . .	54
Д. Л. Арманд. Новые задачи и методы советской географии в эпоху выполнения Сталинского плана преобразования природы .	17	Геофизика. Два случая катастрофических ливней (Восточный Пакистан и Восточный Саян) . .	56
Проф. Е. Н. Мишустин. Микробиологические процессы и структура почвы	27	Ветеринария. Применение лука и чеснока в ветеринарной хирургии	57
Действ. член АН УССР и АМН СССР В. П. Филатов. Тканевое лечение. (Учение о биогенных стимуляторах). I. История, методика и клиника тканевого лечения . . .	39	Ботаника. О левизне и правизне спиралей в сосудах растений. — Двухъярусный лук . . .	59
		Растениеводство. Изменение периода покоя клубней картофеля при вегетативной гибридизации	60
		Лесоводство. Вредители жуков дуба	61
		Зоология. Массовое появление теплолюбивой сифонофоры в планктоне Баренцова моря. — Зимний запас пищи воробьиного сычика. — О гнездовании розового пеликана в низовьях Днестра. — К экологии северной пищухи, или сеноставки, в Красноярском крае. — Случай гибели медведя от голода.	62
Новости науки			
Астрономия. Следы атмосферы на Меркурии	47		
Физика. Изменения интенсивности космических лучей, связанные с деятельностью Солнца . .	48		
Геология. Геотермические аномалии Днепровско-Донецкой впадины. — О происхождении ва-			

Стр.

История и философия естествозна-
ния

- Г. А. Смирнов.* Участие русских геологов в международных геологических конгрессах 66
- В. А. Базикайло.* А. С. Попов — основоположник современной радиометеорологии 70

Юбилеи и даты

- С. М. Полосков.* Выдающийся исследователь комет С. В. Орлов. (К 70-летию со дня рождения) . . 73
- А. М. Кекух.* Двадцать пять лет подочно-терпентинной промышленности СССР 75

Жизнь институтов и лабораторий

- М. И. Радовский.* В Комиссии по истории физико-математических наук 81

Съезды и конференции

- Н. П. Кирьялов.* Итоги совещания по теории химического строения в органической химии . . . 83
- В. А. Бронштэн.* Пленум Комиссии по кометам и метеорам . 87

Varia

- Опыты, воспроизводящие явление «поющих песков». — Американский жень-шень и бизнес. — Один из способов сохранения сре- занных цветов в букетах . . . 89

Критика и библиография

- Джордано Бруно и инквизиция. *М. И. Шахновича.* — М. С. Соминский. Очерки по истории воззрений на природу света. *Л. Б. По- низовского.* — К. Ф. Вольф. Теория зарождения. *В. Ф. Мирека* . . . 91



Ответственный редактор заслуж. деятель науки РСФСР проф. В. П. Савич.

Члены редакционной коллегии:

Акад. А. И. Абрикосов, акад. С. Н. Бериштейн, акад. К. М. Быков, проф. Д. П. Григорьев, член-корр. С. Н. Данилов, акад. А. М. Деборин, член-корр. А. А. Имшенецкий, к-т филос. н. М. М. Карпов, акад. В. А. Обручев, проф. С. В. Обручев, акад. Е. Н. Павловский, проф. Г. В. Пигулевский, акад. В. Н. Сукачёв, проф. П. Н. Тверской, акад. А. М. Терпигорев, акад. В. Г. Фесенков, член-корр. М. А. Шателен, проф. М. С. Эйгенсон.

Учёный секретарь редколлегии Б. Н. Гиммельфарб.

СОВЕТСКАЯ НАУКА НА СЛУЖБЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОММУНИЗМА

(К 34-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции)

Великая Октябрьская социалистическая революция, подготовленная и проведённая под водительством партии Ленина—Сталина, впервые в истории человечества разбила цепи капиталистического рабства, освободила миллионы трудящихся нашей страны от ига эксплуатации, уничтожила все формы социального и национального гнёта, установила диктатуру пролетариата и обеспечила условия для успешного строительства социализма.

Тридцать четыре года советское государство выситя непоколебимым оплотом дела социализма, демократии и мира во всём мире. С каждым годом растёт и крепнет экономическое и политическое могущество великого Советского Союза, улучшается материальное благосостояние советского народа, расцветает передовая социалистическая культура.

Новыми славными победами нашей социалистической Родины был ознаменован прошедший год. Успешное завершение первого послевоенного пятилетнего плана восстановления и развития народного хозяйства СССР ещё раз продемонстрировало перед всем миром превосходство социалистической системы над капиталистической. Неизменно проводя политику мира, Советский Союз не сокращает, а, наоборот, расширяет гражданскую промышленность, не свёртывает, а наоборот, развёртывает строительство новых грандиозных гидростанций и оросительных систем, не прекращает, а, наоборот, продолжает политику снижения цен. Широким фронтом развернулись работы по осуществлению грандиозного Сталинского плана преобразования природы нашей Родины, являющегося важнейшим этапом в создании материально-технической базы коммунизма.

Исключительно велика роль советской науки в деле коммунистического

строительства. Сбылись пророческие слова И. В. Сталина, сказанные им в обращении к Первой Всесоюзной конференции пролетарского студенчества: «...наша страна с её революционными навыками и традициями, с её борьбой против косности и застоя мысли, представляет наиболее благоприятную обстановку для расцвета наук. Едва ли можно сомневаться, что мелочная узость и рутинность, свойственные старым профессорам капиталистической школы, являются гирей на ногах у науки. Едва ли можно сомневаться, что на полное и свободное научное творчество способны лишь новые люди, свободные от этих недостатков. Наша страна имеет в этом отношении великую будущность цитадели и рассадника наук, свободных от пут».¹

Сила советской науки состоит прежде всего в том, что она вооружена мировоззрением марксистско-ленинской партии—диалектическим материализмом. Неисчерпаемый источник идей находят советские учёные в трудах классиков марксизма-ленинизма. Руководствуясь марксистско-ленинской теорией, наши учёные успешно разрешают сложнейшие теоретические и практические проблемы современной науки и техники.

Крупнейшим событием в идейной жизни большевистской партии, советского народа и трудящихся всего мира явилось завершение в этом году четвёртого издания Сочинений В. И. Ленина и выход в свет тринадцатого тома Сочинений И. В. Сталина. Идеи и теории, разработанные в трудах В. И. Ленина и И. В. Сталина, имеют огромное значение для строительства коммунизма в нашей стране как вели-

¹ И. В. Сталин, Сочинения, т. 7, стр. 88—89.

чайшая организующая, мобилизующая и преобразующая сила. Глубоко изучая гениальные работы И. В. Сталина по вопросам языкознания, советские учёные в обстановке свободного творческого обсуждения пересматривают устаревшие взгляды и теории, беспощадно разоблачают любые проявления тлетворного влияния буржуазной идеологии в науке.

Дальнейшее развитие научной критики и самокритики явилось характерной особенностью прошедшего года. Так, на заседаниях Научного совета по проблемам физиологического учения акад. И. П. Павлова всесторонней и принципиальной критике были подвергнуты планы научно-исследовательской работы ведущих физиологических учреждений страны. Были вскрыты порочные идеалистические и антипавловские взгляды академиков И. С. Бериташвили и Л. А. Орбели и серьёзные ошибки ряда других учёных, которые не извлекли соответствующих выводов из итогов Объединённой сессии Академии Наук СССР и Академии медицинских наук СССР. Состоявшаяся в июне широкая дискуссия по вопросам теории химического строения¹ утвердила материалистическое учение великого русского учёного А. М. Бутлерова и нанесла сокрушительный удар махистской теории электронного резонанса, которую пропагандировали некоторые химики. Развернувшееся на страницах научных журналов обсуждение основных проблем теории и методологии советской географической науки помогает нашим географам успешно решать важнейшие задачи, поставленные перед нами Сталинским планом преобразования природы Советского Союза.² Развивая учение О. Б. Лепешинской о неклеточных формах жизни и о происхождении клеток из живого вещества, советские биологи преодолевают идеалистические вирховианские взгляды, оказывавшие пагубное влияние на многие области биологии и медицины, углубляют мичуринско-павловское понимание явлений жизни. Исключительное значение для развития советской

астрономии имело прошедшее в этом году совещание по вопросам космической солнечной системы.

Именно на основе свободного творческого и критического обсуждения принципиальных вопросов развития советской науки наши учёные добились новых успехов. Свидетельством невиданного расцвета советской науки явилось постановление Совета Министров СССР о присуждении Сталинских премий за 1950 г.¹

Советские учёные — пламенные патриоты социалистической Родины. Вся их деятельность направляется политической большевистской партией, составляющей жизненную основу советского строя. Наши учёные активно участвуют в создании материально-технической базы коммунизма. Это особенно ярко проявляется в грандиозной творческой работе по решению научно-технических проблем, связанных с осуществлением великих строек коммунизма, в которую вовлечены тысячи сотрудников Академии Наук СССР, академий наук союзных республик, университетов и других высших учебных заведений, отраслевых научно-исследовательских институтов и лабораторий. Советские учёные по существу являются творцами качественно нового естествознания — естествознания эпохи коммунизма, когда наука, по словам К. Маркса, сама становится действительной «непосредственной производительной силой».

В великих стройках коммунизма принимают участие представители всех естественных наук. Геофизики исследуют сейсмический режим районов строительства. Географы изучают происхождение суховеев, образование оврагов, водный и тепловой режим районов новостроек. Химики исследуют соляные богатства районов строительства оросительных систем. Геологи проводят изучение стратиграфии и тектоники Среднего и Нижнего Поволжья, Прикаспийской низменности, Южной Украины, Крыма и Западной Туркмении. Почвоведы составляют почвенные карты районов орошения и обводнения и разрабатывают рекомендации по орошению, нормам полива, удобрениям, по агролесомелиорации песков и по

¹ См. в этом же номере «Природы», стр. 83.

² См. в этом же номере «Природы», стр. 17.

¹ См.: «Природа», № 5, 1951, стр. 3.

мелиорации засоленных почв. Ботаники составляют геоботанические карты, ищут методы коренного улучшения кормовой базы районов орошения и обводнения, разрабатывают научные основы получения высоких и устойчивых урожаев и теорию лесоразведения в засушливых областях. Зоологи намечают пути дальнейшего развития животноводства в связи с орошением и обводнением, изучают перспективы изменения условий рыбозаведения и намечают мероприятия по увеличению рыбных ресурсов в районах великих строек. Работы советских учёных — участников гигантского строительства — координирует и направляет Комитет содействия строительству гидроэнергостанций каналов и оросительных систем при Президиуме Академии Наук СССР.

В Советском Союзе наука и практика теснейшим образом связаны друг с другом, взаимно обогащают друг друга. Именно благодаря содружеству учёных и новаторов производства наше народное хозяйство получило на своё вооружение замечательную новую технику: угольные комбайны, шагающие экскаваторы, землесосные снаряды, высокочастотные электропилы, самоходные комбайны, автоматические поточные линии и целые автоматические заводы.

Там, где такого содружества ещё нет, — неизбежны серьёзные ошибки и отставание от запросов жизни. В печати и в постановлении Президиума Академии Наук СССР была подвергнута суровой критике деятельность Отделения технических наук Академии Наук СССР. Коллективы ряда институтов Отделения стояли в стороне от решения коренных проблем советской техники, ушли в мелкие, частные, якобы «теоретические» вопросы, оторванные от конкретной действительности. Развитие принципиальной критики и самокритики поможет быстрейшему преодолению этих недостатков, направит научные коллективы институтов по правильному пути.

Важным событием в истории советской науки явилось открытие Академии наук Таджикской ССР и Академии наук Туркменской ССР. Ещё в 1923 г. И. В. Сталин говорил о превра-

щении Советского Туркестана в образцовую республику. Развитие национальной культуры социалистических наций республик Советского Востока имеет особенное значение в настоящее время, когда на борьбу против американско-английского империализма поднялись многомиллионные народные массы стран зарубежного Востока.

Вся деятельность советских учёных проникнута духом подлинного гуманизма, направлена на службу делу мира во всём мире. Советские учёные идут в первых шеренгах борцов за мир. Знамя Ленина — Сталина, красное знамя нашей Родины — знамя мира! В то время как дипломированные лакеи, «учёные» прислужники кровавого американского империализма готовят в физических и бактериологических лабораториях смертоносное оружие для истребления миллионов людей, советские учёные вместе с учёными стран народной демократии и с мужественными прогрессивными деятелями науки капиталистических стран, подвергающимися там жестокому преследованию, ведут неустанную борьбу за улучшение и оздоровление условий жизни человечества. Советские учёные, участвуя вместе со всем прогрессивным человечеством в благородном деле борьбы за мир, руководствуются словами великого знаменосца мира товарища Сталина: «Мир будет сохранён и упрочен, если народы возьмут дело сохранения мира в свои руки и будут отстаивать его до конца».¹

Неизмеримо вырос международный авторитет советской науки — самой передовой, самой демократичной, самой гуманной в мире. К Москве — научной столице современного мира — направляются стремления и надежды всех прогрессивных учёных. Десятки зарубежных деятелей науки пользуются радужным гостеприимством своих советских товарищей. Делегация учёных Китайской Народной Республики во главе с проф. Лян-Си, делегация учёных Румынской Народной Республики во главе с акад. Траяном Савулеску, делегация учёных Народной Республики Албании во главе с Колом

¹ И. В. Сталин. Беседа с корреспондентом «Правды». 1951, стр. 14.

Папаристо, делегации учёных Польши, Индии, Великобритании посетили Москву в 1951 г. Около 150 советских учёных в настоящее время избраны почётными членами и членами-корреспондентами иностранных академий и институтов. Укрепление научных, творческих связей между учёными различных стран, инициаторами и организаторами которого являются деятели науки нашей Родины, является серьёзным вкладом в дело мира.

Под благотворным направляющим влиянием передовой советской науки развивается наука в странах народной демократии, окончательно и бесповоротно ставших на путь строительства социализма. Ярким свидетельством замечательных успехов, которых добились учёные стран народной демократии в деле идейной и организационной перестройки науки, служит состоявшийся в июле—августе 1951 г. в Варшаве Первый конгресс польской науки. Активное участие в работах конгресса принимала советская делегация во главе с акад. А. И. Опариным.

Какой разительный контраст прогрессу советской науки представляет глубокий упадок и разложение науки в лагере капитализма! Поставленная на службу кровавому милитаризму и

фашистской реакции, оторванная от народа, подчинённая духу торгашества и наживы, буржуазная наука дошла до последней степени маразма. Во сколько миллиардов долларов обойдётся уничтожение жизни на Земле — вот самая большая «проблема», которой заняты американские «учёные». Такая «наука» лишена будущего, её место на свалке нечистот истории.

В день 34-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, когда народы Советского Союза подводят итоги своего мирного плодотворного труда во всех областях политического, хозяйственного и культурного строительства, советские учёные должны ещё более подчинить свою творческую деятельность великим целям строительства коммунизма в нашей стране.

Высоко над Москвой подымается пятиконечная красная звезда на строящемся гигантском здании Московского Государственного университета — этого величественного дворца советской науки.

Под счастливой звездой коммунизма, зажжённой партией Ленина—Сталина, развивается советская наука. К новым победам ведёт её великий гений, корифей науки товарищ Сталин.

МАССА И ЭНЕРГИЯ

Н. Ф. ОВЧИННИКОВ

Понятия массы и энергии относятся к числу важнейших понятий физической науки. Они имеют вместе с тем и важное философское значение. Понятие массы, например, всегда служило для естественно-научного обоснования материалистического мировоззрения. Понятие энергии, выработанное в период открытия закона сохранения и превращения энергии, явилось замечательным подтверждением и обоснованием диалектико-материалистической философии. В. И. Ленин называет закон сохранения и превращения энергии «установлением основных положений материализма».¹

Идеалистическая философия, в особенности современный «физический» идеализм, пытается извратить подлинное содержание понятий массы и энергии, оторвать массу от материи, а энергию от материального движения. Для разоблачения различных идеалистических искажений действительного смысла этих понятий необходимо проанализировать их реальное содержание. Подобный анализ является вместе с тем необходимым условием для решения тех конкретных проблем, которые возникают в связи с этими понятиями.

Анализ понятий массы и энергии возможен только при учёте взаимосвязи всех известных физике форм движения и, прежде всего, на основе раскрытия связи механического движения с физическими формами движения материи. Современная физика позволяет рассматривать механические законы как результат более глубоких и тонких форм движения материи [2]. Физика наших дней, проникающая в глубь атомного ядра, несомненно открывает пути для ещё более глубокого объяснения основных понятий и законов механики.

Понятие массы принадлежит к основным понятиям механики. Вместе с тем оно является и важнейшим по-

нятием всей физической науки. Исторически оно в отчётливой форме впервые было сформулировано в механике Ньютона. В основу построения своей механики Ньютон кладёт понятие материи, которое он называет массой. Обычные видимые тела, состоящие, согласно Ньютону, из неизменных атомов, имеют тем большее количество материи, чем больше атомов умещается в том или ином теле. Чем плотнее расположены атомы, тем больше атомов, а значит и большее количество материи содержит это тело. Количество материи (масса) измеряется произведением плотности тела на его объём.

Таким образом, в механике Ньютона понятие массы отождествляется с понятием материи. Сам термин «масса» часто выражал собирательное понятие, объединение чего-либо, и одним словом обозначал целый комплекс однородных объектов. Естественно, поэтому, что обычное макроскопическое тело, которое состоит из атомов или молекул и представляет собою собрание, комплекс этих частиц, также называли массой. Такое словоупотребление можно найти и в современных работах. Астрономы нередко говорят о движении небесных масс, вместо того, чтобы говорить о движении небесных тел. Энгельс очень часто употреблял слово масса именно в этом смысле, например: «... движение, как масс, так и молекул и атомов...».¹ «Теплота, — говорит Энгельс в другом месте, — ...увеличивает движение молекул до тех пор, пока они совершенно не оторвутся от массы и не начнут свободно двигаться поодиночке...».²

Ясно, что это вполне законное словоупотребление термина «масса» в смысле обычного тела, состоящего из атомов и молекул, нельзя отождествлять с тем понятием массы, кото-

¹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. 1948, стр. 55.

² Там же, стр. 52.

¹ В. И. Ленин, Соч., т. 14, стр. 318.

рым оперирует современная физика. Новые факты показали, что теперь понятие массы нельзя отождествлять с понятием материи, что масса в ньютоновском смысле присуща только некоторым состояниям материи.

Реакционная махистская философия использовала это в интересах борьбы с материализмом. Извращая реальное содержание нового понятия массы, махисты пытались полностью устранить несомненную связь понятия массы с понятием материи. Старый метафизический материализм был не в состоянии философски осмыслить новые данные физической науки. Это оказалось по плечу только диалектическому материализму. Известно, что глубокие философские обобщения новых открытий в области физики, в том числе и открытие изменчивости массы, были даны В. И. Лениным в его книге «Материализм и эмпириокритицизм».

Однако ньютоновское понятие массы сыграло положительную историческую роль и сохранило своё значение вплоть до конца XIX в. В соответствии с уровнем развития естествознания оно служило основой материалистического мировоззрения. Вот почему следует несколько подробнее раскрыть конкретно-физическое содержание этого понятия.

Материя обладает самыми разнообразными свойствами. Среди них едва ли не самым важным, с точки зрения классической механики, является свойство инертности. Под инерцией понимается способность материи сохранять приобретенное ею состояние движения. Свойство инертности тесно связано с движением материи, и природа его может быть раскрыта только в связи с изучением соответствующих законов материального движения.

Ньютон, однако, совершенно отрывал инерцию от движения материи. Он рассматривал её как неизменное, раз навсегда данное, «врождённое» свойство материи. Такое понимание инерции позволило всё же рассматривать массу как меру инерции материальных тел. Увеличение количества материи в том или ином теле означало пропорциональное увеличение инертности тела, ибо инертность, согласно Ньютону, представляет постоянно при-

сущий материи и независимый от состояния движения атрибут. Находится ли тело в покое или движется с какой угодно скоростью, количество материи тела, а значит и соответствующая данному количеству материи (массе) инерция остаётся без изменения.

Понимание массы как количества материи и утверждение Ньютона о неизменной, раз навсегда данной инертности, измеряемой массой (количеством материи) тела, были закреплены в других основных понятиях и законах классической механики. Так в физике установилось определение массы как меры инерции тел. Оно связано со вторым законом Ньютона, являющимся основным законом механики:

$$\vec{f} = m \cdot a, \quad (1)$$

где $\vec{f}$ — сила, m — масса, a — ускорение.

Величина инертной массы может быть получена путём измерения силы и ускорения, приобретенного телом в результате действия этой силы. Вместе с тем, основной закон механики нельзя рассматривать только как простое определение инертной массы. Второй закон Ньютона — это самостоятельный закон природы. В понятии инертной массы содержится не абстрактное отношение силы к ускорению, но определённое, конкретное свойство любого материального объекта, а именно, свойство инертности.

Нужно подчеркнуть, что измерение массы производится над телами, движущимися поступательно. Измерение инертности, соответствующей, например, вращательному движению, приводит уже к другой величине. Следовательно, понятие массы, выражающее инертность тел при их поступательном движении, будучи существенной характеристикой материальных тел, тем не менее не охватывает других случаев инертности и, таким образом, не совпадает целиком с понятием инертности. Понятие инертности можно трактовать как более широкое понятие, чем понятие массы.

Наличие движения у любого материального объекта обязательно предполагает наличие противоположного свойства, т. е. инертности. Инертность

и. движение — это противоположные стороны, присущие любому материальному объекту, находящемуся в любой форме движения. Масса есть специфическое проявление инертности, соответствующее поступательному движению материальных объектов.

В старой классической физике материю трактовали как состоящую из неизменных и одинаковых для каждого данного вещества атомов. Масса как мера инерции рассматривалась поэтому как присущая только обычным телам, состоящим из неизменных атомов, ибо только движение тел подчиняется механике Ньютона. На этом основании полагали, например, что свет, законы которого составляют особый класс физических явлений, не подчиняющихся чисто механическим закономерностям, не обладает массой. Поэтому световые явления часто противопоставлялись явлениям материальным.

Опыты П. Н. Лебедева, доказавшие существование светового давления, послужили началом решительных изменений классического понятия массы. Показав, что масса присуща не только обычным телам, но и свету, эти опыты обнаружили глубокую взаимосвязь между массой и энергией.

Понятие энергии было выработано в процессе открытия и утверждения в науке закона сохранения и превращения энергии. Открытие этого закона шло по пути исследования взаимосвязей качественно различных явлений природы: теплоты, электричества, магнетизма и т. д. Отдельные, ничем не связанные «силы» природы обнаружили своё единство, свою неразрывную взаимосвязь, проявляющуюся в их способности ко взаимопревращениям при количественном сохранении. Взаимосвязь «сил» природы есть проявление единства природы, которое может быть только материальным единством. Материя не бескачественна и не однородна, как это представлял себе механицизм, и не приводится в движение внешними по отношению к материи «силами». Сам факт сохранения этих «сил» показывает, что движение материи, которое выражается ими, тесно связано с самой материей, ибо материя так же неуничтожима, как и её движение.

Само содержание нового закона, первоначально названного законом сохранения «сил», рождало совершенно новое понятие, которого до тех пор не знала физика. Новое содержание настойчиво требовало и новой формы выражения. Так появился термин «энергия», который заменил собой устаревший термин «сила».

Закон, отражающий факт сохранения и взаимопревращения физико-химических форм движения материи, а, следовательно, и понятие энергии, могли возникнуть только в ту эпоху, когда уже в достаточной степени начала выясняться взаимная связь различных форм движения материи. Этот закон выражает сохранение материального движения и превращение его форм. Тем самым закон сохранения и превращения энергии говорит о тесной связи материи и движения.

Идея взаимосвязи материи и движения была, однако, высказана задолго до открытия закона сохранения и превращения энергии. Известно, что М. В. Ломоносов формулировал свой закон сохранения движения в тесной связи с законом сохранения материи. Поэтому уже закон Ломоносова устанавливает тесную связь материи и движения.

В эпоху открытия закона сохранения и превращения энергии идея Ломоносова о связи материи и движения получила своё дальнейшее развитие и обоснование.

Закон сохранения и превращения энергии Энгельс относит к числу великих открытий естествознания XIX в., подготовивших диалектико-материалистическое понимание природы. Энгельс впервые в истории науки дал глубокий философский анализ этого закона и указал, что вновь открытый закон необходимо понимать не только с количественной стороны, но — что более важно — с качественной стороны. Известно, что полное название закона — «закон сохранения и превращения энергии» — было введено Энгельсом.

То содержание понятия энергии, которое явилось результатом открытия закона сохранения и превращения энергии, можно, опираясь на обобщения Энгельса, резюмировать в следующих положениях:

1. Понятие энергии выражает само-движение материальных объектов. Энергия есть мера движения материи.

2. Существуют качественно различные виды энергий, выражающие собой движение качественно различных объектов природы.

3. В процессе взаимопревращений качественно различных форм движения материи численное значение энергии в замкнутой системе сохраняется.

Физика исследует самые разнообразные стороны тех форм движения материи, которые являются предметом её изучения. В том числе физика исследует и энергетические процессы или, иначе говоря, рассматривает ту или иную форму движения со стороны её превращения в другие физико-химические формы движения. Энергетическая сторона физико-химических процессов далеко не исчерпывает всего богатства той или иной конкретной формы движения, хотя и является её существенной характеристикой. Механика, например, изучающая пространственное перемещение материальных объектов, долгое время не имела понятия энергии. Понятие энергии было введено в механику только в XIX в., уже после того как последняя была построена и развита во всех своих основных чертах.

Механика в известных границах может изучать и изучает механическое движение как таковое, не затрагивая его энергетической стороны, т. е. отвлекаясь от самого факта превращения механического движения в другие формы движения и не рассматривая само механическое движение как результат превращения качественно другой формы движения. Всё это позволяет сделать вывод, что понятие механической энергии, будучи существенной характеристикой механического движения, не исчерпывает всех сторон этой формы движения материи и, следовательно, не совпадает с понятием механической формы движения. Понятие механической энергии уже, чем понятие механической формы движения материи.

Понятие механической энергии выражает собой факт возможности превращения механической формы движения материи в другие формы движения. Это понятие даёт количественное

выражение самому механическому движению, поскольку оно может исчезнуть как таковое и послужить причиной возникновения качественно новой формы движения материи. Вот почему мысль о превращении механической формы движения в другие формы движения часто выражается более кратко: механическая энергия превращается, скажем, в тепловую энергию. Но это краткое выражение мысли о превращении форм движения не даёт основания отождествлять понятие энергии с понятием формы движения материи.

Различие понятия энергии и понятия формы движения материи можно проследить и на других, не механических формах движения. Понятие тепловой энергии не тождественно понятию атомно-молекулярной формы движения материи. Понятие электрической энергии не тождественно понятию электрической формы движения материи, и т. д.

Энгельс в своё время ещё не проводил различия между понятием энергии и понятием формы движения материи в пределах физико-химических явлений. Но в эпоху Энгельса, когда понятие энергии только ещё начало входить во всеобщее употребление и получать признание, не возникала, да и не могла возникнуть необходимость провести различие между этими понятиями.

Энгельс усмотрел в законе сохранения и превращения энергии самое главное, самое существенное. Он показал, что этот закон есть выражение всеобщей взаимосвязи и взаимопревращений форм движения материи. Различные виды энергии — это, согласно Энгельсу, различные виды материального движения. Несотворимость и неумничтожимость энергии непосредственно означала несотворимость и неумничтожимость материального движения. Гениальность Энгельса проявилась в том, что он сразу оценил всеобщее значение вновь открытого закона, указал на необходимость перестройки всех традиционных взглядов и раскрыл глубокое диалектико-материалистическое содержание нового закона, прямо направленное против идеализма и метафизики.

Позднее появились идеалистические

попытки извратить подлинное содержание нового закона. К ним относится, например, оствальдовская энергетика, согласно которой энергия представляет собой якобы особую субстанцию мира, призванную заменить материю. Оствальд пытался оторвать движение от материи и тем самым устранить из науки само понятие материи.

Энгельс не мог бороться с энергетизмом, ибо в его время этой разновидности реакционной философии в буржуазной науке ещё не было. Рассматривая содержание понятия энергии, раскрывая диалектико-материалистическое содержание этого понятия, Энгельс главное внимание сосредоточил на борьбе против господствующей метафизики. В. И. Ленин, продолжая и развивая материалистическую линию Энгельса в новых исторических условиях, беспощадно разгромил современных ему энергетистов. Страстно отстаивая марксистское учение от различного рода ревизионистов и прямых врагов марксизма, В. И. Ленин нанёс уничтожающий удар энергетистам. Он со всей силой подчеркнул, что понятие энергии есть выражение материального движения, и развил дальше учение диалектического материализма о материи и движении.

В наши дни стала настоятельной необходимостью подчеркнуть фактически существующее различие понятий «форма движения» материи и «энергия». Чтобы разоблачать новейших энергетистов, нужно обратиться к тем изменениям, которые внесла современная физика в классические понятия массы и энергии. Как мы уже говорили, эти изменения начались с классических опытов П. Н. Лебедева, доказавшего, что свет обладает свойством оказывать давление, т. е. несёт импульс. Если, например, мы обнаружим давление, которое оказал свет на металлическую пластинку, то при этом обнаружим и увеличение количества движения пластинки. Естественно сделать вывод, что носителем этого количества движения может быть только свет.

Количество движения любого материального объекта равно произведению массы на скорость. При падении света на вполне поглощающую поверх-

ность скорость света уменьшается до нуля. Следовательно, изменение количества движения, которым обладает свет, равно произведению его массы на скорость света. Известные теоретические подсчёты на основе электромагнитной теории дают такое выражение для величины давления света:

$$p = \frac{E}{c}, \quad (2)$$

где E — энергия света, падающая на поверхность в единицу времени, c — скорость света. Сопоставляя опытный факт изменения количества движения $m \cdot c$, присущего свету, с теоретически вычисленной величиной давления-импульса, можно приравнять эти выражения [1]. В результате получаем соотношение

$$\frac{E}{c} = mc,$$

откуда

$$E = m \cdot c^2. \quad (3)$$

Таким образом, оказывается, что масса, которой обладает световой поток, существенным образом связана со световой энергией. Это заставило пересмотреть, уточнить классическое понятие массы. Неправильно было бы считать, что по отношению к свету масса попрежнему остаётся количеством материи, пропорциональным плотности и объёму тела, ибо сами понятия плотности и объёма по отношению к световому лучу коренным образом меняют свой смысл.

Значение классических опытов П. Н. Лебедева по световому давлению не ограничивается тем, что они вызвали необходимость изменения ньютоновского понятия массы. Если, как показывают эти опыты, инертность присуща определённом виду электромагнитного поля, то тем самым открывается возможность понять природу массы тел на основе раскрытия более глубоких законов взаимосвязи поля и вещества. Таковую возможность намечает теория электромагнитного поля, которая ещё в конце XIX в. начинает вырабатывать понятие электромагнитной массы.

Пусть, например, рассматривается движение электрона. Вокруг движущегося электрона создаётся магнитное поле. Но для создания магнитного

поля необходимо затратить определённое количество работы. Последнее означает, что у электрона появляется свойство сопротивляться сообщаемому ему движению, ибо только в этом случае внешние силы, приводящие в движение электрон, могут совершать работу. Это явление давно уже было исследовано для обычного электрического тока и получило название самоиндукции. Известное правило Ленца, определяющее направление тока самоиндукции, раскрывает смысл электромагнитной инерции, связывая это свойство электрических токов с энергетическими процессами, происходящими в электрическом и магнитном полях.

Энергия магнитного поля, созданного движущимся электроном, зависит прежде всего, от энергии электростатического поля электрона. Величина энергии магнитного поля пропорциональна квадрату скорости движения электрона:

$$E = \frac{1}{3} \frac{e^2 v^2}{r_0 c^2}. \quad (4)$$

Здесь E — энергия магнитного поля, e — заряд электрона, r_0 — его радиус, v — скорость движения электрона, c — скорость света.

Получается, что электрон обладает своеобразной кинетической энергией, обусловленной наличием электромагнитного поля, которое связано с движущимся электроном. Эта энергия соответствует, следовательно, наличию особой инертности электромагнитного поля, или массы электромагнитного происхождения. Если обозначить эту массу электрона через m_0 , то её величина определится из условия

$$\frac{m_0 v^2}{2} = \frac{1}{3} \cdot \frac{e^2 v^2}{r_0 c^2},$$

откуда

$$m_0 = \frac{2}{3} \cdot \frac{e^2}{r_0 c^2}. \quad (5)$$

Мы видим, что электрон обладает особой массой, обусловленной его движением в собственном электромагнитном поле. Естественно при этом, что электромагнитная масса не может рассматриваться здесь как некое «врождённое» свойство электрона. Напротив, электромагнитная масса получает

свое объяснение при раскрытии тесной взаимосвязи электрического и магнитного полей в процессе движения электрона.

Электромагнитная масса обнаружила ещё одну особенность по сравнению с массой в ньютоновском смысле. Оказалось, что инерция электрона, а, следовательно, электромагнитная масса, возрастает с возрастанием скорости движения электрона. Чтобы найти количественную зависимость электромагнитной массы электрона от скорости его движения, необходимо было учесть те изменения, которые происходят в электромагнитном поле при изменении скорости, и сделать определённое предположение о форме самого электрона. Лоренц, в отличие от других исследователей, исходил из гипотезы сокращения электрона по направлению его движения. Это допущение было сделано им на основании отрицательных результатов опыта Майкельсона, поставленного с целью обнаружить движение Земли по отношению к «мировому эфиру». При этом необходимо было допустить, что «размеры» электрона сокращаются в направлении движения в отношении

$$1 : \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Принимая это во внимание и учитывая соответствующее распределение электромагнитного поля, Лоренц получил следующее выражение для электромагнитной массы электрона в зависимости от скорости его движения:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}. \quad (6)$$

Первоначально предполагалось, что у электрона имеется только электромагнитная масса. В дальнейшем выяснилось, что у электрона должна быть инертность и другой, не только электромагнитной природы. Однако более точное решение вопроса о природе инертности электрона затруднено тем обстоятельством, что масса любых материальных объектов, в том числе и электронов, подчиняется одному и тому же закону изменения в зависимости от скорости движения. Формула (6)

справедлива и для обычной механической массы, поскольку эта масса является мерой инертности материальных объектов, подверженных механическому перемещению. Механическая масса в связи с этим приобретает новый характер, теряя свою неизменность. Вместе с тем становится вполне очевидным, что понятие массы нельзя отождествлять с понятием количества материи. Понятие массы выражает собой одно из существенных свойств любого материального объекта, а именно свойство инертности, проявляющейся при поступательном перемещении тел.

В классической механике инертность по сути дела не получала объяснения. Понятие электромагнитной массы явилось первым шагом на пути объяснения инертности. Электромагнитная инертность раскрывается при анализе законов движения электрона в электромагнитном поле. Другими словами, инертность обнаруживает тесную, неразрывную связь с движением.

Нельзя рассматривать инертность как врождённое свойство материи. Она является непосредственным результатом движения, обнаруживается при пространственном перемещении материальных объектов. Движение материи, его вечность и несотворимость, имеет как бы свою обратную сторону, своё другое проявление — инертность, которая, как говорил Энгельс, есть не что иное как «отрицательное выражение неуничтожимости движения».¹

Если движение материи, не теряя количественно, способно претерпевать бесконечно разнообразные превращения, то, повидимому, и инертность как свойство, тесно связанное с движением, должна претерпевать качественные видоизменения. Но качественное различие инертности, выражаемое различными массами (механической и электромагнитной), в то же время предполагает их единство. Количественно это единство находит своё выражение в том, что, например, механическая и электромагнитная масса подчиняются одному и тому же закону

изменения, выражаемому формулой (6). Вместе с тем, в последнем выражении обнаруживается тесная связь инертных свойств с движением, представленным здесь скоростью движения тела. Однако это выражение не применимо непосредственно к фотонам, которые тоже обладают массой, выражающей их инертность. По отношению к массе светового потока справедлива другая зависимость (3), также выражающая тесную связь инертных свойств с движением.

Итак, для различных материальных объектов первоначально были установлены различные формулы, выражающие связь инертных свойств материи с её движением. В дальнейшем было показано, что связь инертных свойств материи с её движением носит ещё более общий и вместе с тем более глубокий характер. Выражение (3) стало тем общим законом взаимосвязи инертных свойств материи с её движением, который справедлив не только для света, но и для любого другого материального объекта.

Современная физика различает вещественные частицы (электроны, протоны, нейтроны, позитроны, мезоны), обладающие так называемой «массой покоя» или, иначе, собственной массой, и поля (электромагнитное, гравитационное, ядерное), которые представляют собой определённые материальные образования, также обладающие инертностью, а следовательно и массой. Однако фотоны, например, являющиеся определённой разновидностью поля, не имеют массы покоя. В этом сказывается качественное различие инертности, присущей вообще говоря как вещественным частицам, так и полям.

Закон $E = m \cdot c^2$, выражающий тесную связь инертных свойств любого материального образования с движением, присущим этому образованию, позволяет по-новому посмотреть на так называемую «собственную массу» тел. Собственную массу вещественной частицы нельзя рассматривать вне того внутреннего движения, которое составляет форму её существования. По величине собственной массы частицы можно судить о величине энергии, которой обладает эта частица.

¹ Ф. Энгельс. Диалектика природы. 1948, стр. 3.

В современной физике известен, например, случай полного превращения двух вещественных частиц, позитрона и электрона, в фотоны, обладающие большой энергией. Величина собственной массы позитрона и электрона, до их превращения в фотоны, позволяет на основании соотношения (3) вычислить энергию, содержащуюся в этих частицах. В процессе превращения позитрона и электрона в фотоны эта энергия превратилась в энергию фотонов. Энергия фотонов, в свою очередь, может превратиться во внутреннюю энергию позитрона и электрона в обратном процессе образования пары. Это обстоятельство позволяет в конкретных физических исследованиях вместо собственной массы говорить о собственной энергии частиц, величина которой даётся соотношением $E = m \cdot c^2$.

Соотношение между массой и энергией (3) выражает тесную связь основных физических свойств материи. Поэтому это соотношение несомненно более правильно было бы называть законом взаимосвязи массы и энергии. Такое название больше соответствует действительному смыслу реальных процессов, чем выражение «эквивалентность массы и энергии». Закон взаимосвязи массы и энергии в действительности совсем не означает их эквивалентности или равноценности, но является отражением их глубокой взаимосвязи как основных свойств движущейся материи.

В классической физике не было возможности говорить о зависимости массы тела от содержащейся в нём энергии. Если энергия тела неограниченно возрастала, то его масса, будучи простым её вместилищем, оставалась, так сказать, равнодушной к изменениям энергии. При таком положении дел скорее всего могла появиться мысль о том, что энергия представляет собой нечто самостоятельное, субстанциональное, не связанное с материальными объектами. Закон взаимосвязи массы и энергии ни в какой мере не может служить основанием для подобных построений, идущих по линии идеалистического истолкования достижений физической науки. Этот закон означает, что определённое количество

любого вида энергии связано со вполне определённой величиной соответствующего типа массы.

Неразрывная связь массы и энергии означает, что при любых энергетических превращениях происходит одновременное и органически с ним связанное превращение масс. Если нет ни одного материального образования, которое не обладало бы массой той или иной природы, то, следовательно, не может быть и энергии как таковой, не связанной с тем или иным материальным объектом.

Закон взаимосвязи массы и энергии часто извращённо толкуется как якобы доказательство превращения массы или даже материи в энергию. Это ведёт к подрыву коренных положений диалектического материализма, который учит, что движение есть форма существования материи, что движение неотделимо от материи. Если бы масса превращалась в энергию, как об этом твердят многие буржуазные и, к сожалению, некоторые советские физики, то это означало бы, что энергия может существовать как нечто самостоятельное, оторванное от материальных объектов, обладающих массой. Энергия превратилась бы тем самым из характеристики материального движения в некую самостоятельную сущность, т. е. движение оказалось бы оторванным от материи.

Утверждения о превращении массы, а тем более вещества или материи, в энергию непосредственно ведут к энергетизму, который является разновидностью путанной и по сути дела идеалистической философии, глубоко враждебной диалектическому материализму. В. И. Ленин показал, что попытка оторвать движение от материи означает переход на сторону философского идеализма, ибо если происходит превращение материи в энергию, то тем самым исчезает материя и остаётся одно лишь движение, источник которого Оствальд усматривает в свойствах нашего сознания.

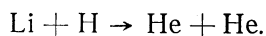
В действительности современная физика, раскрывая всё новые и новые свойства материи, обнаруживает глубокую связь этих свойств друг с другом и с самой материей. Закон взаимосвязи массы и энергии ни в какой

мере не означает превращения массы, вещества или, тем более, материи в энергию.

Разберём несколько примеров. Известное в современной физике явление полного превращения электрона и позитрона в фотоны иногда рассматривается в качестве якобы наиболее наглядного примера превращения массы в энергию. В действительности в данном случае происходит сложный процесс превращения одного материального объекта (позитрон и электрон) в другой материальный объект (фотоны). В этом процессе масса не исчезает и не превращается во что-либо другое, она сохраняется в форме массы, присущей образовавшимся фотонам. Точно так же и энергия, присущая фотонам, возникает не за счёт массы электрона и позитрона, ибо их масса не исчезает; энергия, присущая фотонам, возникает в результате преобразования внутренней энергии, которая была присуща электрону и позитрону до их превращения в фотоны.

Аналогичная картина имеет место и в случаях обычного или радиоактивного излучения атома. Вследствие процессов, имеющих место, например, в электронной оболочке атома, происходит излучение фотона. Излучение жёстких гамма-фотонов, обладающих большой энергией, происходит вследствие глубоких внутриядерных процессов. В данном случае энергия, присущая фотонам, возникла за счёт энергии, первоначально присущей электронной оболочке атома или ядру. Масса атома или масса ядра атома соответственно уменьшилась, но эта масса преобразовалась в массу, присущую возникшим при этом фотонам.

При количественном анализе различных ядерных реакций обнаруживается явление, получившее название дефекта масс. Рассмотрим ядерную реакцию, протекающую в результате бомбардировки лития протонами. Схематично она записывается следующим образом:



Образующиеся здесь две альфа-частицы (ядра He) с большой скоростью разлетаются в разные стороны. Простой подсчёт сумм масс до реакции и

после реакции, произведенный без учёта зависимости массы от скорости движения, показывает, что сумма масс до реакции больше, чем сумма масс после реакции:

Сумма масс до реакции	8.026294
Сумма масс после реакции	8.007720
Разница	0.018574

Эта разница и получила название дефекта масс. Подобные явления часто толкуются как примеры «превращения» дефекта массы в энергию разлетающихся частиц. Однако при этом забывают, что в рассмотренном примере альфа-частицы, получившие большую скорость, обладают соответственной и большей массой. Ясно, что возрастание массы альфа-частиц могло произойти только за счёт уменьшения массы в другом месте. Дополнительная масса альфа-частиц возникла, несомненно, за счёт дефекта массы, имеющего место в этой ядерной реакции.

Процесс энергетических превращений всегда связан с процессом материальных преобразований. Превращение энергии из одной её формы в другую связано с качественным превращением материальных объектов или с передачей материи в той или иной её форме (в форме поля или вещества) от одного материального объекта к другому. В рассматриваемой реакции происходит сложный и во многих своих чертах ещё не исследованный процесс превращения и, возможно, передачи материи от первоначальных продуктов к альфа-частицам. Так как масса является существенным свойством любого материального объекта, то процессы материальных превращений или передачи материи связаны с качественным превращением массы или с передачей этого свойства от одного материального объекта к другому.

Таким образом, и в данном случае никакого превращения массы в энергию не происходит, но совершается сложный процесс материальных преобразований, в котором масса и энергия, будучи тесно связанными друг с другом, претерпевают соответствующие изменения: часть исчезнувшей массы первоначальных продуктов реакции

возрождается в добавочной массе разлетающихся альфа-частиц, а кинетическая энергия альфа-частиц возникает за счёт внутренней энергии, которая была присуща первоначальному ядру лития. При этом необходимо подчеркнуть, что процесс превращения энергии из одного вида в другой не является «чисто» энергетическим процессом, ибо не существует энергии как таковой, не связанной с тем или иным материальным объектом.

*

Открытие глубокой взаимосвязи массы и энергии явилось большим достижением физической науки. Современная атомная и в особенности ядерная физика немыслимы без применения этого закона. Он даёт ключ к раскрытию многих физических процессов, позволяет глубоко исследовать превращения химических элементов и, вместе с тем, служит одним из существенных теоретических оснований использования атомной энергии. Следовательно, закон взаимосвязи массы и энергии, как и любое другое подлинно научное открытие, имеет ещё и громадное практическое значение.

Масса и энергия как определённые физические свойства материальных объектов обнаружили глубокую связь друг с другом. Однако эта связь ни в какой мере не означает, что масса и энергия как определённые свойства материи потеряли всякое различие. Ни закон сохранения и превращения энергии, ни закон сохранения массы не теряют самостоятельного значения. Напротив, закон взаимосвязи массы и энергии является дальнейшим развитием и углублением этих основных законов современного естествознания. Закон сохранения массы, например, попрежнему остаётся самостоятельным законом, хотя и обнаруживает глубокую связь с законом сохранения и превращения энергии. Факт этой связи, вместе с наличием своеобразного проявления инертных свойств у различных материальных объектов позволяют дать более полное название

этому закону. Возможно, что было бы целесообразнее называть закон сохранения массы законом её сохранения и превращения. В соответствии с этим, вопреки неверным утверждениям о слиянии двух законов в один закон сохранения энергии, следовало бы говорить, что в действительности имеют место два тесно связанные друг с другом закона: закон сохранения и превращения массы и закон сохранения и превращения энергии.

Закон сохранения и превращения энергии всегда был опорой диалектико-материалистического воззрения на природу, ибо он, вместе с законом сохранения массы, является естественно-научной основой коренных положений диалектического материализма о материальном единстве мира, о глубокой взаимосвязи всех форм движения материи.

Диалектический материализм задолго до открытий современной физики выдвинул коренное положение о неразрывной связи материи и движения. Классическая физика имела исторически ограниченные метафизические представления о строении материи. Масса, рассматриваемая как количество материи, могла мыслиться вне всякой связи с энергией, т. е. в конечном счёте вне всякой связи с движением. В современной физике понятие массы отражает существенное физическое свойство любого материального объекта. Понятие энергии является естественно-научным выражением той или иной формы движения материи со стороны превращения её в другие формы движения. Закон взаимосвязи массы и энергии ещё раз демонстрирует глубокую диалектику материальных превращений и со всей очевидностью доказывает, что нет материи без движения, равно как нет движения без материи.

Л и т е р а т у р а

- [1] С. И. Вавилов. Давление света, масса и энергия. Усп. физ. наук, т. 3, 1923. —
[2] П. Ланжевэн, Избр. произв., 1949, стр. 182.

НОВЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ СОВЕТСКОЙ ГЕОГРАФИИ В ЭПОХУ ВЫПОЛНЕНИЯ СТАЛИНСКОГО ПЛАНА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДЫ

Д. Л. АРМАНД

В течение многих веков география была чисто описательной наукой. В древности — у китайцев, греков и римлян, в средние века — у арабов, в эпоху великих открытий — у народов Европы нужды войны, торговли и управления государством вызывали потребность в составлении описаний известных в те времена стран и народов. Земля открывалась шаг за шагом, и надо было приводить в систему сведения о её поверхности. Описательная география удовлетворяла этим нуждам и тем оправдывала своё место в ряду самостоятельных наук. В истории географии это было время первичной инвентаризации территорий.

В описательных географических сочинениях лишь изредка встречались попытки истолковать отдельные явления природы, объяснить, почему мир устроен так, а не иначе. Но ещё не было сознания необходимости дать всякому явлению разумное объяснение. М. В. Ломоносов, далеко опередивший своё время также и в понимании задач геологии (которую он считал частью географии), первый пришёл к выводу, «что правила, хотя даны быть могут без изъяснений, однако далече не так тверды и уверительны, как с показанием их основания, через что приносят несравненно больше пользы» [3, стр. 95].

Необходимость «показания оснований» процессов, протекающих на поверхности и в недрах Земли, получила широкое признание лишь во второй половине XIX в. Мы называем теперь это направление в географии «истолковательным», или «генетическим».

Следующим этапом в развитии географической мысли было проникновение в неё идеи развития. Эта идея также была предвосхищена Ломоносовым: «...твёрдо помнить должно, — пи-

сал он, — что видимые телесные на земле вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, как ныне находим, но великие происходили в нём перемены» [3, стр. 54]. Эволюционные идеи значительно позже получили признание в зарубежной географической науке, куда они были введены, главным образом, трудами Ч. Дарвина и А. Гумбольдта.

Однако истинное значение принципа всеобщности развития, так же как и принципа всеобщности взаимодействия, было раскрыто лишь в трудах основоположников марксизма.

Изменение содержания и методологии географии произошло не случайно. Оно было продиктовано потребностью капиталистической промышленности и транспорта, бурно развивавшихся в XIX в. и вовлекавших в сферу использования всё новые природные богатства.

Чтобы находить или воспроизводить природные богатства, нужно было знать их происхождение, понимать закономерности их распространения по поверхности Земли.

Следующий, принципиально новый, шаг в развитии географических идей был сделан в конце XIX в. передовыми русскими учёными. Стремясь облегчить участь русского крестьянства и не всегда понимая социально-экономические причины его разорения, они направили свои усилия на изучение взаимодействий между живой и мёртвой природой, а также между природой и сельскохозяйственной деятельностью человека. Достичь своей цели в условиях царизма они не смогли, но они подняли географию, почвоведение и другие смежные науки на высшую ступень. Их исследования принесли народу богатые плоды уже в наше, советское время.

В истории каждой науки бывают переломные моменты, периоды переоценки ценностей. Новое понимание задач обычно приходит постепенно. Идея носится в воздухе, отдельные учёные приближаются к ней, высказывают подготавливающие её частные суждения, как бы предчувствуют её, но ещё не могут достаточно полно выразить. Наконец, появляется выдающийся ум, который собирает отдельные высказывания, схватывает самое главное и чётко формулирует новое положение. В отношении географии, на рассматриваемом этапе её развития, такую роль сыграл В. В. Докучаев. В 1898 г. он писал: «Как известно, в самое последнее время всё более и более формируется и обособляется одна из интереснейших дисциплин в области современного естествознания, именно — учение о тех многосложных и многообразных соотношениях и взаимодействиях, а равно и о законах, управляющих вековыми изменениями их, которые существуют между так называемыми живой и мёртвой природой, между а) поверхностными горными породами, б) пластикой земли, в) почвами, г) наземными и грунтовыми водами, д) климатом страны, е) растительными и ж) животными организмами (в том числе, и даже главным образом, низшими) и человеком — гордым венцом творения» [1]. В этой краткой формуле нашли отражение идеи о всеобщности взаимодействия и постоянного развития природы и сознание важности изучения законов этого развития.

Во времена Докучаева описательно-истолковательная географическая наука в старом её понимании изжила себя и, как часто бывает в периоды кризисов, в понимании её задач царил разброд. Поэтому Докучаев не верил, чтобы «расплывающаяся во все стороны география», как он её охарактеризовал, могла решить поставленные перед ней задачи. Он считал, что для этого нужно создать новую науку.

Докучаев не мог предвидеть, что география, и именно русская география, справится с кризисом, вновь найдёт своё место в ряду быстро растущих наук и станет той комплексной наукой о взаимодействии между живой

и мёртвой природой, о которой он мечтал.

Важнейшим шагом в развитии идей Докучаева явилось создание Л. С. Бергом ландшафтоведческого направления в географии, т. е. учения о закономерных, взаимно обусловленных комплексах рельефа, климата, вод, почвенного и растительного покрова, животного мира и человеческой деятельности, поскольку она касается использования природных ресурсов. Л. С. Берг разделял географию на две науки: собственно географию, занимающуюся изучением закономерностей развития вышеуказанных комплексов (которые Берг называл ландшафтами, или аспектами), и физическую географию, изучающую физические процессы, протекающие в географической среде. Истинной географией Берг считал только первую, т. е. ландшафтоведение, вторую же относил к числу так называемых «специальных», или систематических, наук.

Разделение географии на две науки, из которых одна изучает общие закономерности, а другая — их частные проявления и сочетания (причём наука об общих закономерностях отдаётся в «ведение» геофизики), — методологически неправильно. Тем не менее, ландшафтоведческое направление в географии сыграло положительную роль. Она заключается в том, что это направление сосредоточило усилия советских географов на решении одной из важнейших задач, поставленных перед ними всем ходом социалистического строительства: на подготовке наиболее полного и целесообразного использования природных ресурсов нашей страны путём всестороннего их изучения.

Согласно взглядам А. А. Григорьева, которые он развивал в течение последних 15—20 лет, предметом географии является внешняя (географическая) оболочка земного шара. А. А. Григорьев придаёт особое значение изучению природных процессов и считает, что понимание частных, местных закономерностей возможно лишь при условии одновременного изучения закономерностей, управляющих развитием во времени и пространстве всей географической оболочки.

Замечательно, что и эта, соответствующая запросам нашего времени, точка зрения была предвосхищена Ломоносовым, намечавшим такую программу геолого-географических наук: «Рассмотрев особливо происхождение главных тел, слои земные составляющих, должно представить общее состояние шара земного и действия, как оное в таковые положения достигло, и что впредь с ним по течению натуры должно случиться» [3, стр. 89].

Несмотря на наличие ряда ошибочных и путанных положений во взглядах А. А. Григорьева, неоднократно подвергавшихся критике на страницах печати, им был высказан ряд ценных прогрессивных идей, способствовавших подъёму советской географии на более высокий теоретический уровень.

Постановление Совета Министров СССР и Центрального Комитета ВКП(б) от 20 октября 1948 г. «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоёмов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР» поставило перед советскими географами принципиально новую задачу.

Далеко не всеми это сразу было понято. Дело в том, что преобразование природы на ограниченных территориях производилось и раньше. Так, ещё в до-революционные годы делались успешные попытки посадок леса в степи, закрепления оврагов и устройства прудов. За годы советской власти в СССР были выстроены громадные водохранилища, орошены пустыни, осушены заболоченные районы, расчищены и распаханы пустовавшие ранее земли. Но все эти работы, во-первых, носили местный характер, во-вторых, имели целью перестройку какого-либо одного элемента ландшафта, например грунтовых и поверхностных вод или растительного покрова. При этом, естественно вследствие всеобщности взаимосвязей, существующих в природе, изменялись и другие элементы: климат, животный мир и т. д. Но эти последние изменения заранее не планировались, а потому оказывались иногда благоприятными, а иногда и нежелательными.

В Сталинском плане впервые была сформулирована задача преобразования природы в целом, для начала — на территории степной и лесостепной зон Европейской части Союза ССР. При такой постановке вопроса изменения всех элементов ландшафта должны быть предусмотрены, учтены и проведены по единому плану. Речь идёт уже не о том, как лучше использовать природные богатства, накопленные в результате вековых процессов, протекавших на земной поверхности, а о том, как сами эти процессы направить по желательному для нас руслу, заставить создавать новые богатства, и притом именно такие, какие могут принести наибольшую пользу социалистическому обществу.

Преобразовать природу степи и лесостепи — это значит покрыть ковром лесов, полей и лугов бесплодные и истощённые земли, перестроить баланс влаги в пределах целых бассейнов больших рек, изменить, смягчить климат в приземном слое воздуха, заставить переселиться из леса в степь целое население полезных птиц, истребить несметное множество вредных грызунов и насекомых и ещё многое другое.

Ясно, что такие задачи нельзя решать в капиталистической стране, разделённой на крохотные клеточки частных владений. Плановое преобразование природы может иметь место лишь там, где земля принадлежит всему народу, где важнейшие мероприятия разрабатываются и проводятся государственными органами в интересах всех трудящихся и где рогатки частновладельческих границ не могут помешать осуществлению разумных планов. Эти условия имеются лишь в стране социализма. Поэтому естественно, что задача преобразования природы была впервые поставлена в СССР.

Помимо социалистического строя у нас имеется ещё одно важное преимущество: обширность территории. Такие важные факторы жизни и производственной деятельности общества, как климат и сток больших рек, формируются на громадных пространствах; чтобы воздействовать на них, человек должен проводить мелиора-

тивные мероприятия в очень больших масштабах, соразмерных с этими явлениями.

Природу нельзя перестроить путём одного лишь приложения человеческого труда и воздействия механизмов, как перестраивают несовершенный механизм или здание. Природа развивается по своим законам, и тонкие механизмы физических, химических и биологических процессов, из совокупности которых складывается её развитие, пока ещё не могут быть воспроизведены человеческими руками и техническими средствами. Искусство преобразования природы состоит не в том, чтобы подменять природные процессы работой машин и орудий, а в том, чтобы с помощью орудий, затратив на это возможно меньше усилий, заставить ландшафт развиваться далее самостоятельно в предначертанном ему направлении.

Наиболее ярким примером управления природными процессами может служить использование солнечной энергии с помощью растительности. Известно, что солнечная радиация является почти единственным энергетическим источником жизни на Земле. Производство продуктов питания, топлива, многих строительных материалов и т. д. происходит за счёт солнечной энергии. Но при современном уровне техники мы ещё очень плохо умеем улавливать этот колоссальный живительный поток, непрерывно изливающийся на Землю. Зато растения обладают способностью непосредственно поглощать солнечные лучи и с их помощью перерабатывать воду, минеральные питательные вещества, содержащиеся в почве, и углекислый газ атмосферы в ценные органические продукты. Человечество с древних времён стихийно использовало это замечательное свойство растений. Теперь перед нами стоит задача: создать на поверхности Земли условия, способствующие развитию такого растительного покрова, который наилучшим образом усваивал бы солнечную энергию и производил за её счёт нужные нам продукты. Образно выражаясь, мы должны направить лучистую энергию в трансформаторы, обладающие наиболее высоким коэффициентом полез-

ного действия. А дальше, разумеется, при наличии соответствующего ухода, эти трансформаторы будут работать автоматически и снабжать нас энергией, во много раз превышающей ту, которая была затрачена на их сооружение.

Чтобы заставить силы природы работать на нас, мы должны изучить закономерности развития отдельных ландшафтов и всей географической оболочки, должны понять сущность и детальный механизм природных процессов и научиться ими управлять. Советский географ должен уметь ответить не только на вопрос: «где и какие существуют природные явления?», и даже не только на вопрос: «почему они протекают так, а не иначе?», но и на вопрос: «как заставить их протекать в нужном нам направлении?».

Географическая наука прошла через ряд исторических этапов, каждый из которых характеризовался своими задачами; кратко этот путь можно сформулировать так: описывать — объяснять — управлять. Последний этап заставляет географов в гораздо большей мере, чем раньше, сосредоточить своё внимание на практических, прикладных задачах. Разработка методов преобразования природы неизбежно должна вырасти в особую отрасль географической науки, которую, по аналогии с инженерной геологией, можно назвать «инженерной географией».

Новая задача разработки методов управления природой ни в какой мере не снимает с повестки дня старые задачи географии. Хотя территория СССР изучена и описана лучше, чем многие другие страны, но бурное развитие нашего народного хозяйства предъявляет требования на всё более детальные и полные описания, всё более глубокие объяснения природных явлений. Новые задачи налагаются на старые, придают им новый смысл. Но описательно-истолковательные работы всегда должны идти впереди конструктивных работ по преобразованию природы, подобно тому, как предплужник идёт впереди главного отвала плуга, переворачивающего глубокий пласт.

Намеченные преобразования природы не исчерпываются борьбой с за-

сухами и эрозией в степной и лесостепной полосе Европейской части СССР. Постановление от 20 октября 1948 г. было только началом. За ним последовала целая серия постановлений о великих стройках коммунизма — о сооружении гидроузлов, каналов, ирригационных систем. Работы по преобразованию природы охватили ещё одну зону — зону пустыни. Но и это, разумеется, ещё не всё.

Природа каждой ландшафтной зоны ставит на пути хозяйственного использования её богатств свои особые трудности и таит в себе только ей свойственные возможности. Трудности везде нужно преодолевать, а возможности всех районов — развивать. Это не временная задача; с ростом производительных сил, с изменением производственных отношений растут и потенциальные возможности географической среды. Люди научаются использовать такие явления природы, перед которыми раньше испытывали только страх. Перспективы в этом направлении безграничны, и если в наше время и в нашей стране преобразование природы опирается на прочно обоснованный научный план, то это знаменует начало новой эпохи во взаимодействии между природой и обществом. Мы можем сказать, что сознательное преобразование природы — это тот тип взаимодействия между природой и обществом, который характерен для коммунистического строя.

Частные природные явления изучаются представителями отдельных наук, входящих в географический цикл или смежных с ним. Так, жизнь растительных сообществ изучают геоботаники, почвообразовательный процесс — почвоведы, процессы стока и испарения — гидрологи, и т. д. Однако все эти процессы не являются независимыми. Постоянно и повсеместно они взаимодействуют друг с другом, характер каждого из них определяется условиями среды, в которой он протекает, т. е. в конечном счёте — другими процессами, происходящими во круг него. Исследование взаимодействия между отдельными элементами физико-географической среды — земной корой, атмосферой, водами, почвой, растениями, животными — как раз и

представляет главную задачу физико-географов. Следовательно, физико-географ является как бы связующим звеном, объединяющим специалистов других естественных наук. Поэтому он должен обладать наиболее широким кругозором, уметь подходить к явлениям с разных сторон, постоянно иметь в виду общие закономерности, управляющие комплексным и в то же время целостным процессом развития географической среды.

Рассмотрим конкретный пример. Представим себе, что в исследуемой области быстро растут овраги. Необходимо найти средство приостановить этот вредный процесс. Исследование надо начать с выявления причинных связей. Предположим, что путём маршрутного изучения области и постоянных наблюдений в нескольких избранных пунктах удалось установить, что интенсивность роста оврагов зависит от количества осадков, рельефа, состава и обработки почвы, растительного покрова и т. д.¹ Нужно выяснить, в какую сторону и в какой мере влияет каждый из этих факторов на рост оврагов. Для этого удобно прибегнуть к сравнительному методу. Например, постараться найти участки, по возможности схожие в отношении осадков, рельефа и почв, но покрытые различной растительностью, скажем, лесной и луговой, и выяснить, какая между ними разница в отношении густоты овражной сети, формы оврагов, быстроты их роста и т. д. Если замеченная разница обнаружена, значит характер растительности существенно влияет на исследуемый процесс. Потом надо найти участки с одинаковой растительностью, но со склонами разной крутизны и тем же способом установить влияние последней. Далее надо углубить исследование: в отношении осадков выяснить, какие осадки больше всего способствуют росту оврагов — весеннее снеготаяние, летние ливни или осенние обложные дожди; в отноше-

¹ Факторы, определяющие интенсивность роста оврагов, в основном известны, хотя здесь ещё и остаётся большое поле для научной работы. Но, чтобы показать логический путь и метод исследования, мы на время представим себе, будто эта задача является совсем новой.

нии рельефа — разобраться, как влияет длина склонов, крутизна, экспозиция по отношению к солнцу и ветру, и т. д.

Сравнительный метод удобно применять в маршрутных исследованиях, экспедициях. При этом можно сравнивать как отдельные районы между собой, так и состояние одного и того же района через известные промежутки времени. Однако сравнительный метод нуждается в проверке. Объектов для сравнения, вполне одинаковых по всем признакам, кроме одного, обычно найти не удастся. А раз так, то мы никогда не можем быть вполне уверены, что разница в ходе наблюдаемого процесса обязана целиком тому фактору, которому мы её приписали.

Лучшей проверкой результатов применения сравнительного метода служит детальный анализ сущности процесса. Так, решив, что овраги в нашей области растут, главным образом, в период снеготаяния, а основной силой, сопротивляющейся их росту, является растительный покров, мы должны поставить наблюдение за снеготаянием и во всех подробностях вникнуть в этот процесс. Мы должны разобраться в том, как оттаивает поверхностный слой почвы, как под снегом собираются струйки воды, промывающие в нём первые борозды, как эти борозды сливаются, переходят в рывины, как образуются в рывинах уступы и котлы вымывания, как изменяется ход и характер этого процесса на участках с разной растительностью, и т. д.

Но мало понять механизм процесса. Его надо определить количественно, измерить. Мы должны постараться определить, сколько воды стекает с гектара поля или леса в единицу времени, сколько её впитывается, испаряется. Сколько почвы сносится тальми водами, какую часть площади занимают рывины, насколько они вырастают за год в длину, ширину и по объёму. Ведь конечной целью нашего исследования является проектирование сооружений, которые защитят почву от размыва. Каковы бы ни были эти сооружения — лесные или целинные полосы, валы, каналы, террасы, запруды, — их надо будет рассчитать, т. е. вычислить расстояние между ними, их ширину, наивыгоднейшее поло-

жение, форму и многое другое. Для всего этого надо иметь количественные исходные данные, точно так же, как для проектирования завода надо знать, сколько продукции он будет выпускать, сколько она будет весить, сколько на неё пойдёт сырья. Хотя географ не один будет проектировать противоэрозионные сооружения, а совместно с гидротехником, лесомелиоратором и т. п., его обязанность — предоставить им исходные цифры, так как эти цифры отражают конкретный результат природных взаимодействий, изучаемых географией. Мы только тогда можем сказать, что основательно разобрались в каком-либо процессе, когда измерили все участвующие в нём количества вещества и энергии. Без этого нельзя до конца понять и качественной стороны явления. Недаром Энгельс пишет, что «все качественные различия в природе основываются либо на различном химическом составе, либо на различных количествах или формах движения (энергии), либо — что имеет место почти всегда — на том и другом. Таким образом, невозможно изменить качество какого-нибудь тела без прибавления или отнимания материи, либо движения, т. е. без количественного изменения этого тела».¹

Производить во время экспедиции детальные наблюдения процессов не всегда возможно. Ещё труднее производить точные измерения, так как для этого требуются приборы, иногда громоздкие, а часто — даже постоянные сооружения. Нередко измерения требуют длительного времени, причём как раз в такие сезоны, когда экспедиции обычно не работают. Поэтому в физической географии всё большее значение приобретает метод стационаров.

Стационары, т. е. научно-исследовательские станции в природе, должны создаваться в пунктах, типичных по ландшафту и характеру физико-географического процесса для той или иной обширной области. На них с помощью разнообразной аппаратуры ведутся круглогодичные наблюдения, в том числе и количественные, над всем ком-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 526.

плексом природных процессов, интересующих географа. На стационаре широкого профиля должны работать разные специалисты, но наибольшего успеха от работы стационара можно ожидать лишь тогда, когда им руководит человек с широким географическим кругозором.

Для количественного изучения процессов весьма важно определение разного рода физических констант, т. е. коэффициентов или модулей, характеризующих физические свойства участвующих в процессе тел и материальных систем. Так, для изучения процессов эрозии важно знать водопоглощающую способность и водопроницаемость почвы, шероховатость её поверхности, её сопротивляемость эрозии за счёт сцепления частиц и скрепляющего действия растительности. С другой стороны, важно знать несущую способность потока при разных скоростях и разной форме русла, силу ударного действия капли, и т. п. Величины такого рода трудно изучать в природе даже на стационарах, так как там нельзя по заказу создавать нужные условия, многократно по желанию повторять процесс и т. д. Гораздо легче и удобнее изучать их экспериментальным методом в лабораториях. Гидрологические, геоморфологические, эрозийные лаборатории, лаборатории по физиологии и экологии растений и другие уже имеются в СССР, и количество их, в связи с работой по великому плану преобразования природы, несомненно будет расти.

Экспедиционный, стационарный и лабораторный методы органически сочетаются и дополняют друг друга. Все они служат преимущественно для сбора первичных данных — наблюдений над естественным и искусственно вызванными процессами. Собранные данные обобщаются, из них делаются выводы. Помимо общих всем наукам методов в географии применяется именно ей свойственный метод обобщения фактов в виде топографических и специальных карт. Наконец, в последнее время начинают проникать в физическую географию особые методы количественного анализа процессов и явлений. Это метод математической (вариационной) статистики и метод

балансов. О них нужно сказать несколько слов, так как им, несомненно, суждено сыграть большую роль в деле планового преобразования природы.

Каждое явление природы возникает и развивается под влиянием целого ряда причин. Так, склон долины формируется под влиянием стекающих с него дождевых и талых весенних вод, струй подмывающей его реки, ветра, перевевающего речной песок, оползней, морозного выветривания, растительности, ускоряющей выветривание, но тормозящей смыв почвы, и т. д. Величина урожая определяется плодородием почвы, качеством её обработки, запасом почвенной влаги, погодой, качеством семян, наличием или отсутствием грызунов, птиц, насекомых. Поэтому в природе не существует простых, так называемых функциональных, связей. Мы не можем сказать, например, что при зимних осадках в 250 мм пшеница даёт урожай 16 ц/га. На влияние количества осадков накладывается влияние множества других благоприятных и неблагоприятных факторов. Они искажают, маскируют связь урожая с осадками и могут его повысить или понизить. Для нас, однако, бывает важно определить, как влияют именно зимние осадки (или какой-либо другой фактор) на урожай и является ли их влияние главным, решающим или второстепенным. Важно также установить, прямая ли их связь с урожаем или обратная, т. е. производит ли увеличение осадков положительное или отрицательное действие. Географы крайне заинтересованы в овладении методом оценки природных связей и выделения их из сложных совокупностей и сочетаний.

Если два явления связаны не жёсткой связью, которая может как бы растягиваться, приводить к разным результатам под влиянием побочных влияний, то такая связь называется корреляционной, или статистической. Отрасль математики — математическая статистика как-раз и создана для того, чтобы разбираться в таких сложных связях, оценивать их, выявлять из их числа главные, предсказывать вероятность результатов разнообразных сочетаний природных факторов. Поэтому математическая статистика должна

найти широкое применение в физической географии.

Острую потребность в подобном орудии исследования ощущали ещё передовые естествоиспытатели прошлого века. Так, выдающийся учёный-агроном, П. А. Костычев, анализируя влияние климата на образование чернозёма, писал: «Перед нами явление, зависящее от множества причин; желая знать, насколько сильно в числе этих причин влияние климата, мы должны выделить это влияние, но встречаемся при этом с непреодолимыми пока затруднениями...» [2].

В настоящее время математическая статистика даёт нам средства находить особую величину — коэффициент корреляции, — которая численно характеризует тесноту связи тех или иных явлений. Эта величина имеет большое практическое значение, так как показывает, что именно и в каком направлении надо изменить для достижения поставленной перед нами цели, например для получения возможно более высокого урожая. Чтобы выводы были надёжными, статистической обработке должны подвергаться многочисленные количественные данные, характеризующие большие ряды наблюдений над сходными явлениями.

Агрономы и селекционеры давно оценили математическую статистику и широко ею пользуются. Без неё немыслима также научно-исследовательская работа в области гидрологии и метеорологии. Теперь, когда перед физической географией поставлены новые практические цели, статистические методы, помогающие найти те природные взаимозависимости, с помощью которых можно преобразовать географическую среду, должны завоевать почётное место и в физической географии.

Другой количественный метод, также давно применявшийся в гидрологии и метеорологии — метод балансов. Его оценили, хотя и не называли так, классики русского естествознания, первые борцы за преобразование природы. В. В. Докучаев и П. А. Костычев считали, что направление почвообразовательного процесса в основном определяется балансом органического вещества почвы. А. А. Измаильский указывал, что залог успеха сельского

хозяйства заключается в умении регулировать баланс почвенной влаги. Важное значение метода баланса для физической географии в целом показал А. А. Григорьев. Метод баланса основан на применении законов сохранения вещества и энергии.

В качестве примера баланса вещества можно привести водный баланс какой-либо территории, например водосбора небольшой речки. Вода поступает на эту территорию в виде осадков (дождя, снега и т. д.), а уходит частью в виде пара, а частью в виде стока, поступающего со всего водосбора в речку и уходящего через неё в более крупную реку. Если мы запишем водный баланс в виде уравнения:

осадки = сток + испарение,

то по двум известным величинам легко можем найти третью, неизвестную. Это оказывается очень полезным, так как измерить в природе осадки и сток довольно легко, а испарение — очень трудно. Знать же его крайне важно, так как оно непосредственно связано с приростом растительной массы, т. е. с урожайностью полей. Детализируя водный баланс, мы можем разделить осадки на зимние (твёрдые) и летние (жидкие), сток — на поверхностный и грунтовый (подземный), испарение — на испарение с поверхности почвы, испарение с поверхности водоёмов и испарение растениями воды, прошедшей через их организмы (транспирацию). Таким образом, составив баланс, мы сразу получаем полную картину нашего водного «хозяйства» — узнаём сколько откуда воды поступает и сколько на что тратится. Ясно, что только обладая этими сведениями мы можем сознательно преобразовать влагооборот — сократить бесполезные статьи расхода и направить наибольшее количество воды на полезные. Водный баланс указывает, в каком направлении мы должны прилагать свои усилия, какие меры принимать, чтобы наилучшим образом использовать выпадающие осадки или даже увеличить их количество.

Для преобразования природы весьма важно знать, кроме водного баланса, тепловой (энергетический) баланс, баланс твёрдого вещества почвы, почвенных солей и гумуса, наконец

растительного и животного вещества. Каждая статья баланса характеризует интенсивность какого-либо природного процесса, т. е. количественно определяет непрерывно происходящие изменения географической среды. Строение баланса, т. е. распределение статей прихода и расхода, различно в местностях разного типа и потому может быть использовано для ландшафтного районирования и планирования мелиоративных мероприятий.

Количественное изучение и определение интенсивности природных процессов подводит научную основу под проекты преобразования природы. Допустим, что с помощью статистического метода мы установили, что надёжному доведению урожая до контрольной цифры в некоторой местности препятствует недостаток влаги в 80 мм, повторяющийся каждые 5—6 лет. Водный баланс показывает, что в такие годы, в среднем, 65 мм бесполезно теряется через поверхностный сток и 90 мм — через испарение с поверхности почвы. Очевидно, для обеспечения устойчивых урожаев необходимо полностью задерживать поверхностный сток, заставив его впитываться в землю, а испарение с поверхности почвы, которое совсем приостановить нельзя, следует уменьшить, по крайней мере, на 15 мм, т. е. на $\frac{1}{6}$. После уяснения цели надо найти способы, с помощью которых можно её достичь.

Итак, в задачи физико-географов входит выяснение природных связей и количественное определение интенсивности процессов. Решение этих двух задач — важнейший подготовительный этап к проектированию мероприятий по разумной организации территории.

Организация территории осложняется тем обстоятельством, что каждое осуществлённое мероприятие прямо или косвенно влияет на все элементы ландшафта. Вследствие этого, под влиянием деятельности человека сами природные условия, на которых мы строим наши расчёты, постоянно изменяются. Например, мы можем за проектировать пруды в степных балках, исходя из современной величины поверхностного стока. Однако, вводя одновременно травопольную систему

земледелия и насаждая лесные полосы, мы увеличиваем влагопроницаемость почвы и уменьшаем поверхностный сток, так что через несколько лет его может нехватить для заполнения прудов.

Великий план преобразования природы, охватывая громадные территории, в будущем окажет влияние и на такие факторы, которые мы привыкли считать независимыми от воли человека. Так, вследствие подавления непроизводительных расходных статей водного баланса увеличится испарение воды полезной растительностью, а это, в свою очередь, приведёт к увеличению влажности воздуха и количества осадков, т. е. повлияет и на приходную часть водного баланса.

Чтобы правильно составить план мероприятий по преобразованию природы, надо учитывать также их обратное действие на климат, на режим рек, на процессы развития рельефа. Иными словами, нужно научиться составлять прогнозы, предсказывать те изменения, которые произойдут в географической среде, когда эти мероприятия будут осуществлены, в частности, когда лесные полосы достигнут полного развития. Составление прогнозов производится геофизическими методами, и здесь задачи физико-географов и геофизиков тесно соприкасаются.

Следует заметить, что физическая география, поставив своей целью проникновение в механизм природных процессов, всё больше использует методы точных наук и, в первую очередь, геофизические методы. Предмет, задачи и методика физической географии и геофизики всё более сближаются.

Нужно подчеркнуть, что работа физико-географов не может в наше время ограничиться только научными исследованиями. Требования, предъявляемые к физико-географам в эпоху сознательного преобразования природы, побуждают их принять непосредственное участие в составлении проектов организации территории. Только сотрудничество учёных, которые исследуют сущность подлежащих преобразованию процессов, с практиками — лесоводами, мелиораторами, агрономами и землеустроителями — мо-

жет обеспечить высокое качество проектирования природных комплексов.

Важная роль, как в предварительном исследовании, так и в планировании организации территории, ложится на экономико-географов. Они должны изучить хозяйство колхозов и совхозов и тип расселения в данной местности. Это позволит при проектировании предусмотреть лесные полосы, сады, пруды и другие объекты культурного ландшафта в таком количестве и так их расположить, чтобы колхозы были обеспечены кормами для скота, топливом, водой для полива и других нужд, чтобы доступ к ним и перевозка были возможно облегчены, словом, чтобы все новые и улучшенные угодья служили общей цели — выполнению растущего из года в год плана производства сельскохозяйственных продуктов. Если в задачи физико-географов входит составление прогнозов изменения природных факторов, то экономико-географы должны участвовать в составлении планов изменений хозяйственного профиля колхозов и совхозов в результате повышения урожай-

ности, введения новых культур, развития лесного хозяйства и т. д.

В каждую эпоху, при каждом изменении типа производственных отношений перед наукой встают новые задачи. Для решения их приходится осваивать новые методы. В эпоху перехода от социализма к коммунизму советская география, вместе со многими другими науками, переживает переломный период. Чтобы не отстать от строительства новой жизни, развивающейся в нашей стране невиданными темпами, чтобы сыграть свою роль в этом развитии, географическая наука должна ещё решительнее, чем до сих пор, овладевать новыми, всё более точными и совершенными методами исследования.

Л и т е р а т у р а

[1] В. В. Докучаев. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. Избр. соч., т. III, 1949, стр. 331. — [2] П. А. Костычев. Почвы чернозёмных областей России. 1949, стр. 108. — [3] М. В. Ломоносов. О слоях земных и другие работы по геологии. Госгеолиздат, 1949.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И СТРУКТУРА ПОЧВЫ

Проф. Е. Н. МИШУСТИН
Лауреат Сталинской премии

Акад. В. Р. Вильямс [4], давая определение почве, подчёркивал, что основным её свойством является плодородие. Он писал: «Понятие о почве и её плодородии неотделимы. Плодородие — существенное свойство, качественный признак почвы, независимо от степени его количественного проявления. Понятие о плодородной почве мы противопоставляем понятию о бесплодном камне, или, другими словами, понятию о массивной горной породе».

Плодородию почв уделял большое внимание К. Маркс. Ему принадлежит следующая мысль: «Производство пищевых средств является самым первым условием жизни непосредственных производителей и всякого производства вообще».¹

Огромное значение сельского хозяйства в экономике нашего государства обуславливает тот интерес, который проявляется в настоящее время к вопросам почвоведения. В связи с этим особое значение приобретает выявление способов поднятия плодородия почв. Основным методом решения данной задачи является введение травопольных полевых и кормовых севооборотов, строительство прудов и водоёмов, дающих возможность производить своевременный полив сельскохозяйственных культур, и т. д. Конкретные условия той или иной почвенно-климатической зоны приводят, конечно, к выработке определённых комплексов мероприятий, и какого-либо стандарта здесь создано быть не может. Отмеченная нами система агрономических мероприятий была разработана на основе учения виднейших русских агрономов В. В. Докучаева, П. А. Костычева и В. Р. Вильямса.

Совет Министров СССР и ЦК ВКП(б) утвердили историческую программу широкого и планомерного внедрения травопольной системы земледелия, рассматривая её как надёжное орудие борьбы за высокий урожай, особенно в степных и лесостепных районах.

Исключительное значение имеет организация поливного земледелия в южной части нашего Союза, обеспечивающая освоение плодороднейших, но неполноценно или совсем не используемых в настоящее время из-за отсутствия воды земель. Сооружение в этих местах ряда мощных каналов — этих величественныхстроек коммунизма — превратит огромные территории пустынь в цветущие населённые районы.

Значение структуры для плодородия почвы

Развивая учение о травопольной системе земледелия, В. Р. Вильямс огромное значение придавал структуре почвы. Почва может быть в мелкокомковатом (структурном) состоянии или бывает распылённой (бесструктурной). При структурном состоянии отдельные частицы почвы связаны в комки различной величины и формы. Наиболее желательными считаются комочки диаметром от 1 до 10 мм, т. е. величиной, примерно, от дробинки до мелкого лесного ореха.

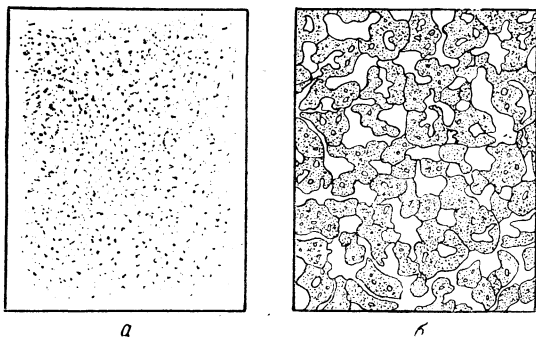
В структурной почве имеется много некапиллярных промежутков. В такую почву легко впитывается влага выпадающих дождей. При засушливой погоде в структурной почве подсыхает лишь самый верхний тонкий слой. Отсутствие значительно выраженной волосной связности между структурными комочками способствует сохранению влаги в основной толще почвенного слоя. Достаточная аэрация в почве, сложенной из комочков, обеспечивает

¹ К. Маркс. Капитал, т. 3. Партиздат, 1936, стр. 715.

протекание энергичных мобилизационных процессов, благодаря чему посев обеспечивается элементами минерального питания.

В бесструктурной почве мелкие частицы залегают сплошной массой на всю глубину пахотного слоя. Эта почва, как правило, плохо впитывает осадки, и они стекают с поля. На поверхности бесструктурной пашни легко образуется корка, резко ухудшающая и без того плохую аэрацию. В период дефицита увлажнения бесструктурная почва, представляющая собой массу, богатую капиллярами, легко иссушается. В силу вполне понятных причин, значительно хуже здесь обстоит дело и с питательным режимом растений.

Строение структурной и бесструктурной почв представлено на фиг. 1.



Фиг. 1. Строение бесструктурной (а) и структурной (б) почв.

В. Р. Вильямс [3] обращал большое внимание на структуру почвы, считая, что лишь при её наличии обеспечивается получение устойчивых и высоких урожаев. Он вполне справедливо указывал на меньшую затрату труда при выращивании урожая на структурной почве. Хорошая агрономическая структура почвы позволяет обходиться без ряда трудоёмких и дорого стоящих обработок. На оструктуренных почвах труднее возникают эрозионные явления.

Приведём несколько высказываний В. Р. Вильямса о почвенной структуре. Он писал: «...длительность удерживания почвой раз приданного ей структурного состояния представляет один из важнейших вопросов сельскохозяйственной практики». «Структурная почва — это тот культурный фон зем-

леделия, на который накладываются все другие агротехнические мероприятия в растениеводстве». «Культурная почва освобождает самое важное производство человека — сельскохозяйственное производство от прямой зависимости от годовичного притока атмосферных осадков».

Таким образом, для В. Р. Вильямса проблема структуры почвы представляла важнейшее звено учения о плодородии почвы. Практика подтвердила правильность учения В. Р. Вильямса, и положение о необходимости создания структурной пашни можно считать утверждённым. Попытки отдельных исследователей игнорировать значение структуры почвы были осуждены. Так, в 1931 г. совещание Советской секции Международной ассоциации почвоведов (МАП) постановило: «Структуру почвы как один из главных факторов урожайности нужно сохранять, за создание её бороться».

Деятельный перегной и образование почвенной структуры

Почва приобретает агрономически ценную структуру благодаря цементированию её отдельностей перегноем (гумусом), который при определённых условиях образуется из разлагающихся органических соединений благодаря жизнедеятельности микроорганизмов.

Ещё будучи ассистентом проф. А. А. Фадеева, молодой В. Р. Вильямс на основании опытной работы пришёл к заключению, что не весь перегной почвы обладает цементирующими свойствами, а лишь часть его, названная «деятельным перегноем». По учению В. Р. Вильямса, деятельный перегной, в основном ульминовая кислота, вырабатывается бактериями в молекулярно растворимой форме при наличии анаэробных условий. Под влиянием многовалентных катионов эта кислота денатурируется и переходит в нерастворимую форму (коллагель), образуя соли двуокисей, полторных окисей и т. д. Денатурированная модификация ульминовой кислоты получила название ульмина. Нерастворимая форма ульминовой кислоты цементирует пропитанную ею почву. Переход её в хлопьевидный слизистый осадок про-

исходит также при процессе замораживания. Отмеченная нами денатурация необратима.

Другая перегнойная кислота, гуминовая, — соединение, образующееся также бактериями, но в аэробных условиях, — в меньшей степени служит цементом. По своим свойствам она близка ульминовой кислоте. Денатурация гуминовой кислоты переводит её в гумин, который при коагуляции связывает почву. Однако при значительной аэрации, т. е. в обстановке, при которой создаётся гуминовая кислота, микроорганизмы довольно быстро её разлагают.

Третья перегнойная кислота, креновая, — продукт жизнедеятельности грибов; она образует с многовалентными катионами растворимые в воде соли и, следовательно, не может создать прочной структуры почвы. Близкими свойствами обладает апокреновая кислота, получающаяся, как писал В. Р. Вильямс, при восстановлении кренатов.

При известных условиях деятельный перегной может превращаться в перегной недействительный, неспособный цементировать почвенные частицы. Недействительный перегной, по представлению В. Р. Вильямса, может образоваться также при гидролизе органических остатков. О перегнойных кислотах В. Р. Вильямс писал: «Согласно исследованиям Берцелиуса, в общем подтверждённым в моей работе, природные перегнойные вещества почвы представляют три кислоты. Названия для них я предпочёл сохранить те, которые вошли в историю науки: ульминовая, гуминовая и креновая. Эти три кислоты всегда приурочены к трём типам разложения природного органического вещества».

С того момента как были сформулированы представления В. Р. Вильямса, прошло достаточно много времени, в течение которого накопился значительный новый экспериментальный материал. М. М. Кононова [13], давая критический обзор современного положения вопроса о перегнойных соединениях, указывает, что последние данные заставляют полностью присоединиться к основным положениям, высказанным В. Р. Вильямсом. Извест-

ные к настоящему времени перегнойные вещества, по данным М. М. Кононовой, могут быть разбиты на две следующие группы: 1) тёмноокрашенные ульминовые и гуминовые кислоты; 2) бесцветные креновые и апокреновые кислоты. Все остальные вещества перегнойного характера, описывавшиеся под другими названиями, можно рассматривать как изменённые в отношении физико-химического состояния или вошедшие в связь с минеральной частью почвы тёмноокрашенные или бесцветные кислоты.

В. Р. Вильямс последовательно углублял идеи В. В. Докучаева и П. А. Костычева, которые отводили высшим и низшим организмам основную роль в процессах накопления перегноя. В. В. Докучаев связывал обогащение почвы гумусом с развитием на ней определённых растительных формаций. Обнаруженные при его исследованиях закономерности накопления перегноя были выражены в виде так называемых «изогумусовых полос». Роль биологического фактора в гумусообразовании всегда подчёркивалась П. А. Костычевым. Он писал, что образование чернозёма обуславливается не геологическими факторами, а является результатом физиологии высших и низших растительных организмов. П. А. Костычев указывал, что сколько-либо значительные запасы перегноя могут накапливаться при депрессии микробных процессов, разумея под этим подавление жизнедеятельности аэробной микрофлоры. Таким образом, он, как позднее и В. Р. Вильямс, приписывал большую роль в накоплении перегноя условиям анаэробного порядка.

Мнение о том, что деятельный перегной накапливается в значительных количествах лишь при подавлении аэробных процессов, разделяется практически всеми. Исключение составляют лишь высказывания Ф. Ю. Гельцер [6—8], опубликовавшей в агрономической печати большую серию статей по разбираемому нами вопросу. Ф. Ю. Гельцер приходит к отрицанию основного положения В. Р. Вильямса об условиях создания деятельного перегноя.

По её утверждению, перегной формируется в основном при аэрировании.

Анаэробные условия требуются лишь для сохранения образовавшегося гумуса. В одной из своих работ она пишет: «Если формирование перегноя нельзя себе и мыслить без микроорганизмов (аэробных, — Е. М.), то сохранение образованного микроорганизмами перегноя требует подавления аэробных процессов (поздняя вспашка травяного пласта)».

Нетрудно усмотреть, что если первая часть приведённой фразы искажает учение В. Р. Вильямса, то во второй половине её догматизируется одно из его высказываний. Для каждого грамотного агронома совершенно очевидно, что нельзя для всех условий рекомендовать единые стандартные рецепты обработки почвы.

Богатейшее наследие, оставленное В. Р. Вильямсом в области учения о структурообразовании, непосредственно связанное с проблемой формирования перегноя, конечно, не представляет собой застывшей догмы и сейчас активно разрабатывается на базе основной схемы, развитой В. Р. Вильямсом. Тем не менее затрагиваемый вопрос весьма сложен и к настоящему времени не может считаться сколько-либо удовлетворительно выясненным.

Крупный специалист в области почвоведения проф. И. Н. Антипов-Каратаев пишет: «Пожалуй, одной из труднейших проблем научного почвоведения является исследование природы почвенных агрегатов» [1].

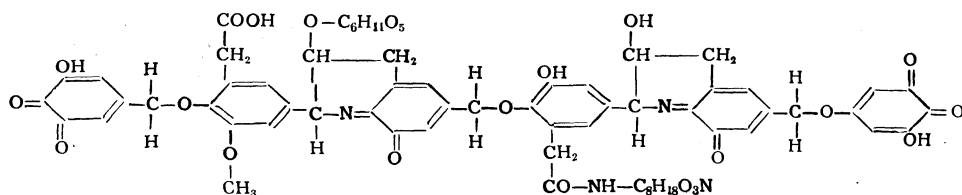
предполагать, что перегной разных почв носит в достаточной мере индивидуальный характер. В этом отражаются особенности микробиологических процессов в тех или иных почвах. Вместе с тем имеются все основания рассматривать формы перегноя как группу близких соединений, которым свойствен общий облик строения, позволяющий предложить единую схему их образования.

Перегнойные вещества, как это отмечалось и В. Р. Вильямсом, представляют собой высокомолекулярные сложные соединения, которые могут формироваться лишь в процессе синтетических, а не деструктивных, реакций. Они содержат ароматические ядра и органические азотсодержащие соединения в форме периферических аминокислот и циклических групп.

Как приблизительную схему можно привести формулу, предложенную С. С. Драгуновым для гуминовой кислоты, рисующую её как гетерополиконденсат.

Возникает вопрос, откуда происходят компоненты, входящие в состав перегноя, и какую роль в этом процессе играют микроорганизмы.

Следует полагать, что азотная и углеводная части перегнойных соединений являются, в основном, составными частями микробной плазмы или продуктов её распада, освобождающихся от клетки после отмирания микроорганизмов. В принципе трудно допустить,



Строение гуминовой кислоты чернозёма (по Драгунову).

Микроорганизмы и образование деятельного перегноя

Дадим краткое описание представлений, сложившихся к настоящему времени о процессе образования деятельного перегноя, т. е. группы тёмно-окрашенных ульминовой и гуминовой кислот, способных цементировать почву.

Имеющиеся материалы позволяют

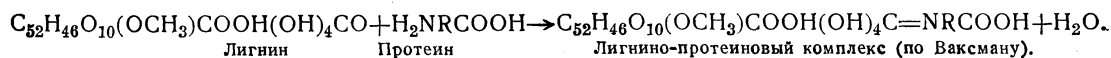
чтобы белки и углеводы растительных остатков входили в состав перегнойных соединений, так как при минерализационных процессах они очень скоро разлагаются.

М. М. Кононова подчёркивает значительную косвенную роль целлюлёзы в образовании гумуса. Клетчатка является одним из наиболее существенных, но медленно разрушаемых угле-

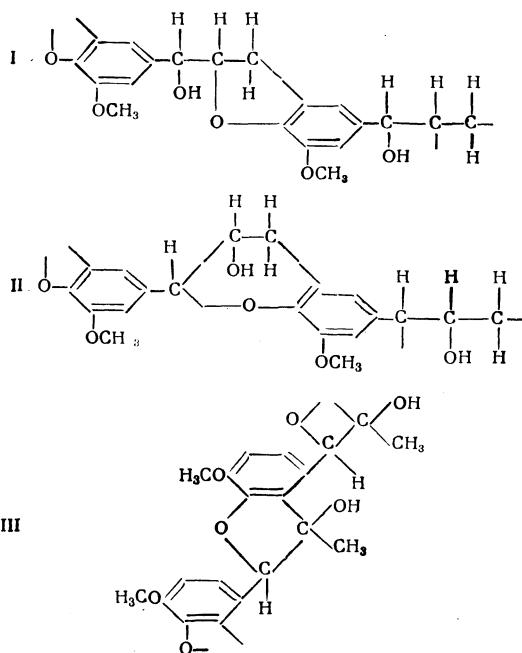
родсодержащих соединений растительных тканей. Этот процесс в значительной степени осуществляется миксобактериями, вещества плазмы которых (протеины и полиурониды) могут входить в состав перегноя.

Источники циклической части перегнойных соединений, по всей видимости, весьма различны.

З. А. Ваксман (см. [31]), а также некоторые другие исследователи, высказывали мысль, что эта часть является в основном лигнином, трудно разлагаемым микроорганизмами и поэтому постепенно накапливающимся в почве. По представлениям Ваксмана, после отмирания микроорганизмов компоненты их клеток, конденсируясь с лигнином, отчасти изменённым деятельностью микроорганизмов, образуют основную массу перегноя. Приведём схему реакции:



Предположение Ваксмана к настоящему времени может считаться несостоятельным. Фрейденберг (см. [31]) считает лигнин конденсатом окисления дериватов пирокатехина. При этом может получиться целый ряд модификаций; некоторые из них проводятся ниже:



В лигнине эти и подобные им формы находятся в беспорядочной смеси. Длина образующихся в лигнине цепей не ограничена, так как ничто не препятствует присоединению к концу цепи нового ядра. И. В. Тюрин [31] считает представления Фрейденберга наиболее удовлетворяющими современным нашим знаниям о лигнине. Как видно из приведённого материала, лигнин имеет весьма специфическое строение, мало напоминающее гуминовую кислоту.

Отмеченные факты позволяют прийти к выводу, что перегнойные соединения должны рассматриваться как специфическое тело, а не как конденсат лигнина. Они должны быть также принципиально отличны от гумусоподобных веществ, получающихся при разного рода химических процессах, например при обугливаниях. Если бы гумус формировался из неизменённого

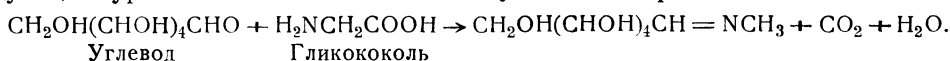
или малоизменённого лигнина, то он обладал бы свойствами недействительного перегноя. Нам же известно, что новообразование активного перегноя в почве всегда связывается с улучшением её макроагрегатного состава. Тем не менее нельзя полностью отрицать возможной роли лигнина в образовании перегноя. М. М. Кононова вполне справедливо указывает на возможность вхождения составных частей молекулы лигнина в перегной после их упрощения при микробном распаде. Как компоненты перегноя могут рассматриваться разнообразные предшественники лигнина — вещества фенилпропанового ряда, обладающие относительно простой молекулой.

Перегной может формироваться из разного рода ароматических соединений типа полифенолов, дубильных веществ, имеющих в растительных остатках, и т. д. Ароматические соединения создаются микроорганизмами в их клетках, а также образуются ими при разрушении белков бактериями (работы Бейеринка, Лемуаня, Райстрика и др.). Таким образом, образование перегноя осуществляется при соединении веществ, обладающих циклической структурой, с одной стороны, и веществ, получающихся

при автолизе микробных клеток (белков, полиуронидов, и т. д.), с другой.

М. М. Кононова указывает, что упомянутая нами реакция не является простым химическим процессом конденсации. Эта реакция катализируется ферментами, выделяемыми микроорганизмами во внешнюю среду. В частности, предполагается участие в ней некоторых окислительных ферментов типа пероксидазы и полифенолоксидазы. Это позволяет предполагать, что формирование перегной протекает в микроаэрофильных условиях, т. е. при наличии весьма слабого притока кислорода. Как мы увидим ниже, предположение М. М. Кононовой находит подтверждение и в других работах.

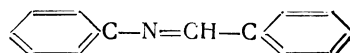
Не отрицая возможности синтеза перегнойных соединений при взаимодействии циклических и жирных соединений (типа только что описанных), многие исследователи указывали на иные пути образования гумуса из веществ растительного и микробного происхождения. Так, С. П. Костычев^[15] в своё время предполагал, что в основе процесса гумификации может лежать взаимодействие между аминокислотами и сахарами, дающее тёмноокрашенные продукты. Схема подобной реакции может быть выражена следующим уравнением:



Тёмные гуминовые вещества.

Аналогичную точку зрения развивали А. Трусов^[29] и крупнейший агрохимик А. А. Шмук^[34]. Последний писал: «Мы можем считать эту склонность к образованию высокополимеризованных соединений типичной для большинства углеродистых соединений, имеющих карбонильные группы и носящих ненасыщенный характер». Приведённая выдержка показывает, что А. А. Шмук весьма широко толковал возможность конденсационных реакций при образовании перегнойных соединений.

Первые исследователи продуктов конденсации углеводов с сахарами не представляли себе сколь-либо точно их химическую природу. Впоследствии многочисленными работами биохимиков (в частности, А. М. Кузина, 1948) было установлено, что разбираемая реакция при пониженных температурах даёт вещества типа глюкозидов или шиффовых оснований. Взаимодействие тех же веществ при более или менее высоких температурах приводит к образованию так называемых «меланоидинов», в основе образования которых лежит также шиффова реакция. Следует указать, что шиффовы основания (анилы) являются ароматическими соединениями; формула одного из подобных веществ:



Они весьма изменчивы и легко дают полициклические соединения хинолинового ряда.

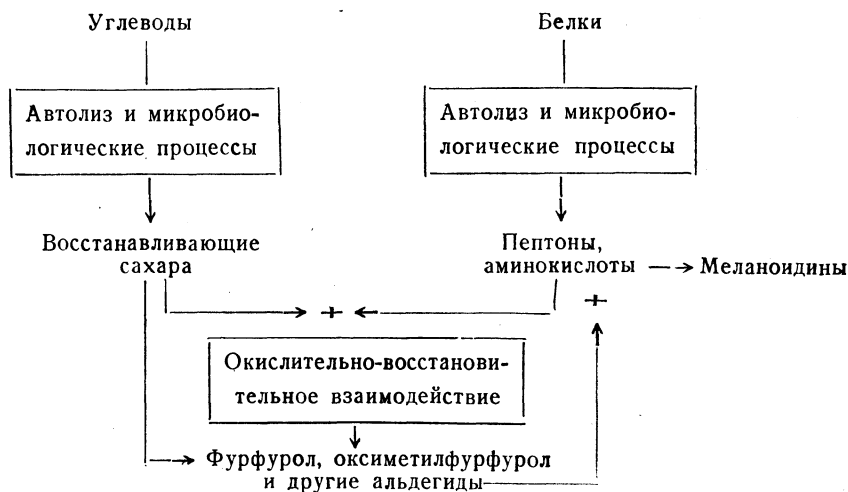
Приведённые данные указывают на возможность перехода (при определённых условиях) соединений жирного ряда растительных остатков в вещества типа перегнойных.

Взаимодействие аминокислот и углеводов представляет собой не про-

стую конденсацию, а реакцию, сопровождающуюся глубокими окислительно-восстановительными процессами и требующую слабого притока кислорода (В. Л. Кретович^[17]). В частности при ней отмечается появление фурфуrolа, оксиметилфурфуrolа и других альдегидов, являющихся промежуточными продуктами реакции. Любопытно, что подобные вещества образуются из углеводов лишь при реакции взаимодействия с белками и углеводами. В. Л. Кретович даёт следующую примерную схему образования веществ

типа перегнойных из углеводов и белков:

тического расщепления растительных и микробных остатков способны пре-



Как видно из этой схемы, окислительно-восстановительное взаимодействие восстанавливающих сахаров с пептонами или аминокислотами приводит к образованию альдегидов. Последние, вступая в соединение с продуктами белкового распада (пептоны, аминокислоты), образуют меланоидины. Наиболее интенсивное образование меланоидинов происходит в том случае, если в качестве сахаров берётся ксилоза. В своей статье В. Л. Кретович подчёркивает значение только что описанных превращений для понимания процесса гумификации.

Противники этих взглядов утверждают, что конденсация углеводов с белками происходит лишь при сильных химических воздействиях и повышенной температуре. Однако при этом забывают о насыщенности почвы микробными ферментами, могущими катализировать данный процесс. Ещё в 1937 г. автор настоящей статьи [22] на модельных опытах показал, что в среде, богатой ферментами, может происходить формирование гумусовых соединений даже из углеводов. Этот процесс идёт при известном доступе воздуха (микроаэрофильных условиях). Совершенно очевидно, что в условиях почвы, с её насыщенной биологической деятельностью, углеводы не могут служить прямым источником перегноя. Тем не менее, более устойчивые соединения, равно как и продукты гидроли-

терпевать конденцию и трансформироваться в вещества типа перегнойных. Подобные процессы могут происходить лишь в условиях депрессии аэробных процессов, в зонах «консервации» почвенного слоя, какими являются хотя бы центральные зоны почвенных комочков. Отмеченные данные были вполне положительно оценены крупным знатоком органического вещества почвы И. В. Тюриным.

Следует отметить, что в последнее время К. И. Рудаков [24, 25] развил гипотезу, в соответствии с которой образование активного перегноя осуществляется при взаимодействии уроновых кислот и микробного протеина. Уроновые кислоты могут явиться результатом микробного синтеза, а также образуются при разложении пектиновых веществ межклетников корня. В свете развитых представлений подобная возможность должна быть признана вполне реальной.

Всё изложенное позволяет сделать вывод, что пути формирования перегнойных соединений могут быть весьма различными. Отдельные исследователи, изучая частные случаи образования перегноя, подчас были склонны приписывать им более общий характер. Это, конечно, не уменьшает ценности проделанной работы, которая далеко не завершена, но в целом подтверждает мнение В. Р. Вильямса о природе перегноя как продукта, связанного с ми-

кробным синтезом и активностью ферментов микроорганизмов. Сам В. Р. Вильямс был склонен отождествлять перегнойные вещества с отработанными эктоферментами микроорганизмов (грибов и бактерий). К настоящему времени возможность синтеза перегноя в клетке микробов изучена чрезвычайно слабо. Тем не менее имеются указания, что некоторые микроорганизмы прижизненно выделяют тёмноокрашенные вещества, близкие к перегною [28].

Своеобразной точки зрения придерживается Ф. Ю. Гельцер, которая называет «деятельным перегноем» продукты микробного ресинтеза, т. е. содержимое микробной клетки и капсул в случае их наличия. Она пишет: «Настоящей гуминовой кислотой нужно считать те вновь синтезированные бактериальной микрофлорой органические коллоидальные соединения, которые обладают способностью необратимо закрепляться на почве, образуя прочные органо-минеральные соединения». Читатель сам может оценить недостаточность подобной формулировки, не оттеняющей специфики перегнойных соединений. Последний вопрос между тем достаточно чётко вырисовывается в работах советских исследователей (В. Р. Вильямс [3, 4] и И. В. Тюрин [32], М. М. Кононова [13] и др.).

Оструктурирование почвы мицелием микроорганизмов и коллоидами микробного происхождения

Под влиянием микроорганизмов в почве могут также образовываться макроагрегаты значительно менее прочного порядка, чем описанные в предыдущих разделах.

Как известно, многие почвенные микроорганизмы имеют мицелиальный рост. К ним принадлежат грибы и актиномицеты, в значительных количествах встречающиеся во многих почвах. Развиваясь около органических веществ, служащих им питательным материалом, такие микроорганизмы опутывают почвы мицелием и тем самым определяют формирование водопропрочных агрегатов. Существуют бактерии, которые при развитии образуют коллоидные слизи, способные также

цементировать почву. К последним формам может быть причислен *Azotobacter*, многие представители из рода *Achromobacter* и т. д.

Нами было доказано [19—21, 23], что структура, сформировавшаяся под влиянием только что отмеченных связей, недолговечна и относительно легко распадается. К этому же заключению приходит и К. И. Рудаков [24]. Диспергирующим фактором в таком случае могут являться автолитические процессы и деятельность бактерий, вызывающие разрушение мицелия грибов и актиномицетов, а также разнообразных слизей, цементирующих почву. Если взять почву, оструктурированную под влиянием развития чистой культуры гриба или бактерии, и затем заразить её смесью почвенных микроорганизмов, то сформировавшиеся агрегаты начинают быстро разрушаться. Как нетрудно усмотреть из данных табл. 1, значительный процент созданных микроорганизмами почвенных макроагрегатов практически распыляется.

ТАБЛИЦА 1

Разрушение макроагрегатов, созданных чистыми культурами микроорганизмов, под влиянием почвенной микрофлоры

№№ п.п.	Культуры, создавшие структуру почвы	Процент распавшихся макроагрегатов за 30 дней
	Г р и б ы	
1	<i>Stachybotrytis</i>	77.3
2	<i>Fusarium</i>	88.9
3	<i>Trichoderma</i>	33.4
4	<i>Aspergillus</i>	68.2
	Б а к т е р и и	
5	Клубеньковые бактерии	100.0
6	<i>Radiobacter</i>	100.0
7	<i>Azotobacter chroococcum</i>	99.0
8	<i>Cytophaga</i>	58.3

Любопытно, что в почвах, более богатых мелкозёмной частью, распад структуры, созданной только что разобранными связями, происходит значительно слабее. Это явление, очевидно, связано с тем, что мелкораспылённые частицы почвы создают в сфере их действия зоны анаэробноза и, адсорби-

руя аэробные бактерии, анактивируют их деятельность [33]. Всё это должно способствовать протеканию реакции полимеризации за счёт продуктов микробного синтеза и растительных остатков. При этом образуется деятельный перегной, прочно цементирующий почву. Таким образом, подвижная структура почвы, созданная в основном мицелием микробов и вырабатываемыми ими коллоидами, переходит в структуру прочную. Подвижную часть почвенной структуры можно, по нашему мнению, выявить, выдерживая испытуемую почву при оптимальных условиях один месяц. За данный период автолитические процессы протекают достаточно полно и непрочно связанные почвенные комочки распадутся.

Мы считаем, что структура, созданная подвижными связями, не может быть игнорирована в агрономической практике. Прежде всего, в известных случаях она может иметь значительное количественное выражение. Затем, способствуя агрегированию уплотнённой корнями многолетних трав почвы, мицелий микроорганизмов и разнообразные коллоидальные растворы микробного происхождения облегчают цементирование почвы деятельным перегноем. Особенно резко должны быть выражены связи, обусловленные мицелием и микробными слизями в зоне корневой системы растений, где обильно размножаются микроорганизмы (Н. А. Красильников [16] и др.). Значительное внимание действию грибов как структурообразователей уделил И. И. Канивец [11]. Некоторые спорные положения в его работах были проанализированы нами в опубликованных ранее статьях [20].

Прочность почвенной структуры и определяющие её условия

В настоящей статье мы лишены возможности подробно рассматривать агрономические вопросы, связанные с проблемой оструктурирования почвы. Им посвящена значительная литература [2, 26, 27, 33, 35 и др.]. Остановимся на некоторых моментах, непосредственно касающихся затронутой нами проблемы.

Существенным элементом травопольной системы земледелия является

повсеместное введение правильных севооборотов с полями злаково-бобовых травосмесей. Давление корневой системы этих растений, длительное время пребывающих в поле, расчленяет почвенную массу на комочки, обладающие связностью. Эти комочки, пропитываясь молекулярно растворимым перегноем, получающимся при распаде органических остатков, превращаются в прочные структурные комки и зёрна. Под влиянием заморозания комковатая структура неизбежно приобретает рыхлость.

По учению В. Р. Вильямса травостой травяного поля должен состоять из равных количеств стеблей многолетних злаков и бобовых растений. Биологические особенности многолетних злаков приводят к распаду их остатков в период наличия в почве анаэробных условий, что способствует накоплению деятельного перегноя. При минерализации корней бобовых растений освобождается значительное количество солей кальция, придающих сформировавшимся комочкам почвы достаточную прочность. Совершенно очевидно, что лучшее состояние злаково-бобовых травосмесей будет способствовать более интенсивному оструктурированию почвы.

В агрономической практике важно получить структуру почвы не только с хорошими количественными, но и высокими качественными показателями. Хорошо оструктурированная почва с нестойкими, быстро разрушающимися агрегатами не представляет большой агрономической ценности. По В. Р. Вильямсу, «почва, содержащая небольшое количество минеральных и органических суспензидов, может обладать значительной прочностью, т. е. частички её могут быть хорошо цементированы нерастворимым в воде цементом, но так как этот цемент не отличается крепостью, то такая почва не будет отличаться связностью. Она будет легко утрачивать свою структуру под влиянием механических причин и одновременно будет, очевидно, утрачивать и свою прочность».

Придавая исключительное значение качественной стороне структуры почвы и признавая, что она в известной степени определяется природными свой-

ствами почвы (содержание минеральных коллоидов), В. Р. Вильямс указывал на конкретные пути улучшения структуры даже неблагоприятных по своему механическому составу почв. В основном они сводились к обогащению почвенного слоя источником деятельного перегноя, обеспечивающего цементацию почвенных агрегатов.

Вопрос о стабильности почвенных агрегатов должен быть поставлен на должную высоту и особенно подчеркнут, так как многие научные и практические работники его недооценивают. Подобное недопонимание мы встречаем в работах Ф. Ю. Гельцер, которая склонна оценивать только количественные показатели структуры почвы. «Наличие или отсутствие устойчивой прочности почвенной структуры обуславливается количественным выражением данного фактора в почве», — пишет Гельцер. Совершенно очевидно, что в данном случае вполне ошибочно не придаётся никакого значения стабильности структуры во времени. Между тем подобный показатель исключительно важен для практики.

Учитывая значение прочной структуры почвы, В. Р. Вильямс советовал травяное поле вспахивать возможно позднее — осенью. «Временем вспашки травяного поля должна быть самая глубокая осень» (Вильямс). Он предполагал, что поздняя обработка поля содействует сильному угнетению аэроб-

ных процессов и приводит к обогащению почвы деятельным перегноем.

Акад. Т. Д. Лысенко [18], проанализировавший частные положения учения В. Р. Вильямса, пришёл к заключению, что некоторые из них, в том числе и приведённое нами, не могут считаться общепринятыми для всех районов Советского Союза. Поздняя вспашка почвы делает невозможным посев озимых хлебов, т. е. культур, наиболее урожайных в ряде областей СССР. Вместе с тем, более ранняя вспашка пласта, например на чернозёмах, не ухудшает значительно почвенной структуры. Об этом, в частности, свидетельствуют наши данные, приведённые в табл. 2.

Лишь конкретная опытная работа может установить для отдельных пунктов Союза наиболее правильные сроки обработки травяного поля. Догматизация любого учения приносит практике лишь вред.

Мы уже указывали, что в образовании прочных агрегатов почвы В. Р. Вильямс большое значение придавал коагуляции перегнойных кислот солями кальция. В некоторых случаях, например на подзолах, дефицит кальция может служить препятствием к стабилизации почвенной структуры. В подобных случаях весьма эффективным оказывается известкование.

Детали образования и строения почвенных макроагрегатов в связи с

ТАБЛИЦА 2

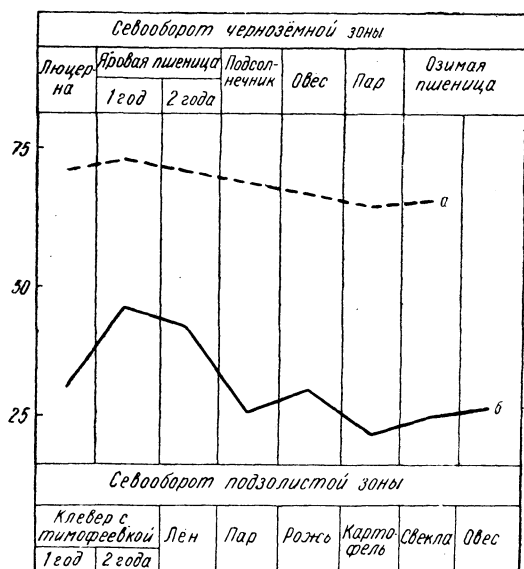
Динамика макроструктуры после вспашки люцерно-пырейного поля (Сумма макроагрегатов > 0.25 мм).

Время вспашки и глубина слоя	Процент макроагрегатов (больше 0.25 мм) в следующие сроки:				
	момент вспашки	1 XII 1949	29 V 1950	15 VII 1950	17 VIII 1950
Вспашка 29 VIII 1949					
слой 0—7 см	75.03	72.56	69.90	70.23	72.95
» 7—27 »	76.20	74.08	76.35	80.35	79.90
Вспашка 22 X 1949					
слой 0—7 см	73.93	74.23	79.72	73.15	73.01
» 7—27 »	75.48	76.84	79.87	80.29	78.16

Примечание. Работы выполнены на чернозёмной почве Института земледелия ЦЧО им. В. В. Докучаева.

разнообразными факторами рассмотрены в ряде работ И. Н. Антипова-Каратаева [1], Н. А. Качинского [12], К. К. Гедройца [5], А. Ф. Тюлина [30] и других почвоведов.

Из изложенного ясно, что на отдельных почвах, при разных уровнях интенсивности хозяйства, созданная травосмесьми структура может быть не одинаково стойкой. Это хорошо иллюстрируется фиг. 2, показывающей



Фиг. 2. Динамика структуры почвы в севообороте (процент макроагрегатов размерами больше 0,25 мм); а — чернозём, б — подзол.

динамику макроагрегатов в почвах Института земледелия ЦЧО и в одном из подмосковных хозяйств. Как видно, в первом случае при обработке почв после травяного пласта, под влиянием механических и биологических причин, почва распадается не столь интенсивно. Правда, по указанию В. П. Байко и М. И. Сучалкиной [2], при этом происходит измельчение почвенных агрегатов, но сумма макроагрегатов меняется незначительно. Совершенно иная картина отмечается в подмосковной почве.

Детали, подобные приведённым, позволяют решать вопрос о целесообразности тех или иных сроков пребывания травосмесей в поле, в каждом отдельном случае, исходя, помимо хо-

зяйственных соображений, также из эффекта их действия на почву.

Учение о травопольной системе земледелия даёт руководство для переделки природы и беспредельного повышения урожайности. Оно ориентируется на творческие силы народа, призванного на месте решать возможные и наиболее целесообразные формы его применения.

Общие выводы

1. Агрегирование почвенных частиц производится деятельным перегноем, происхождение которого связано с деятельностью определённых групп микроорганизмов.

Анализ современного состояния вопроса о синтезе перегнойных соединений показывает, что основные положения теории В. Р. Вильямса находят подтверждение в новых данных.

2. Тёмноокрашенные перегнойные вещества являются гетерополиконденсатами и имеют более сложное строение, чем исходные вещества растительного происхождения. Есть все основания предполагать, что перегной почвы создаётся в результате реагирования циклических соединений растительного происхождения с продуктами микробного синтеза, а также и в результате циклизации соединений жирного ряда. При осуществлении этих реакций имеет большое значение деятельность микробных ферментов. Образование перегнойных соединений происходит, вероятно, в микроаэрофильных условиях.

3. Высказывания П. А. Костычева и В. Р. Вильямса о том, что перегной создаётся при депрессии аэробных процессов, следует считать вполне правильными.

4. Микроорганизмы могут цементировать почву мицелием и коллоидными продуктами, получающимися при их жизнедеятельности. Однако структура, созданная подобными связями, легко распадается.

5. В агрономической практике должны быть найдены методы для повышения не только количественного, но и качественного достоинства почвенной структуры. Недоучёт прочности структуры почвы должен быть расценён как ошибка принципиального порядка.

Литература

- [1] И. Н. Антипов-Каратаев. Учение В. Р. Вильямса о структуре почвы и современное состояние этой проблемы в науке. Сб. «Памяти акад. В. Р. Вильямса», изд. Почв. инст. АН СССР, 1949, стр. 47. — [2] В. П. Байко и М. И. Сучалкина. Роль травосмесей многолетних трав в образовании структуры почвы. Советская агрономия, № 1, 1950, стр. 12. — [3] В. Р. Вильямс. Прочность и связность структуры почвы. Почвоведение, № 5—6, 1935. — [4] В. Р. Вильямс. Почвоведение. Сельхозгиз, 1947. — [5] К. К. Гедройц. К вопросу о почвенной структуре в сельском хозяйстве и её значении. Изв. Гос. Инст. опытной агрономии, т. 4, 1926, стр. 3. — [6] Ф. Ю. Гельцер. Значение микроорганизмов в образовании перегной и прочности структуры почвы. Сельхозгиз, 1940. — [7] Ф. Ю. Гельцер. Чем определяется устойчивость почвенной структуры. Советская агрономия, № 11, 1948, стр. 69. — [8] Ф. Ю. Гельцер. Развитие взглядов акад. В. Р. Вильямса на перегойные вещества. Советская агрономия, № 11, 1949, стр. 54. — [9] В. В. Докучаев. Русский чернозём. Избр. соч., т. I, Сельхозгиз, 1946. — [10] С. С. Драгунов. Сравнительное исследование почвенных и торфяных гуминовых кислот. Почвоведение, № 7, 1948. — [11] И. И. Канивец. Роль гриба *Trichoderma lignum* и корневые системы сахарной свёклы в создании прочной структуры почвы. Сб. раб. Всесоюз. н.-иссл. инст. сахарной промышленности, 1939. — [12] Н. А. Качинский. Учение акад. В. Р. Вильямса о травопольной системе земледелия. Почвоведение, № 2, 1949, стр. 75. — [13] М. М. Кононова. Проблема гумуса и современное её состояние в свете учения В. Р. Вильямса. Сб. «Памяти акад. В. Р. Вильямса», изд. Почв. инст. АН СССР, 1949, стр. 74. — [14] П. А. Костычев. Образование и свойства перегной. Тр. СПб. общ. естествоисп., т. 20, 1891, стр. 193. — [15] С. Костычев и В. Бриллиант. К вопросу о взаимодействии аминокислот и аммиака с сахарами. Журн. Русск. бот. общ., т. 5, 1920, стр. 78. — [16] Н. А. Красильников. О взаимодействии микроорганизмов почвы с растениями. Природа, № 3, 1941, стр. 41. — [17] В. Л. Кретович и Р. Токарева. Взаимодействие аминокислот и сахаров при повышенных температурах. Биохимия, т. 13, вып. 6, 1948, стр. 508. — [18] Т. Д. Лысенко. Об агрономическом учении В. Р. Вильямса. «Правда» от 15 VII 1950, № 196 (11668). — [19] Е. Н. Мишустин. Роль микробиологического фактора в образовании почвенной структуры. Микробиология, т. 10, вып. 3, 1941, стр. 342. — [20] Е. Н. Мишустин. Лабильная часть почвенной макроструктуры. Почвоведение, № 2, 1945, стр. 122. — [21] Е. Н. Мишустин и Е. П. Громыко. Прочность создаваемых микроорганизмами макроагрегатов почвы. Микробиология, т. 15, вып. 3, 1946, стр. 169. — [22] Е. Н. Мишустин и О. П. Подъяпольская. Образование гумусоподобных соединений при процессах автолиза. Микробиология, т. 7, вып. 2, 1937. — [23] Е. Н. Мишустин и О. И. Пушкинская. Роль микробиологического фактора в образовании структуры почвы. Микробиология, т. 11, вып. 3, 1942, стр. 92. — [24] К. И. Рудаков. Микроорганизмы и образование гумуса. Микробиология, т. 18, вып. 6, 1949, стр. 481. — [25] К. И. Рудаков и М. Р. Биркель. а) Развивающееся растение, микроорганизмы и прочная структура почвы. Микробиология, т. 18, вып. 6, 1949, стр. 545; б) Клубеньковые бактерии и образование прочной структуры почвы. Микробиология, т. 20, вып. 3, 1951, стр. 279. — [26] Н. И. Савинов. Структура почвы и её производственное значение. Юбилейный сборник к 50-летию научной деятельности В. Р. Вильямса, 1935. — [27] М. И. Сучалкина и Г. Н. Котляров. Влияние трав на накопление органических веществ и структуру почвы. Агробиология, № 5, 1949, стр. 90. — [28] Е. З. Теплер. Последовательное участие микроорганизмов в аэробном разложении яровой соломы и образование при этом гумусоподобных веществ. Докл. Тимирязевской с.-х. академии, вып. 11, 1949, стр. 154. — [29] А. Труссов. Гумификация соединений, входящих в состав растительных организмов. Петроград, 1914. — [30] А. Ф. Тюлин и Е. Бирюкова. Структура почвы и удобрения. Химизация соц. земледелия, № 2, 1933, стр. 113. — [31] И. В. Тюрин. Органическое вещество почвы. Сельхозгиз, 1937. — [32] И. В. Тюрин. Географические закономерности гумусообразования. Тр. юбил. сессии памяти В. В. Докучаева, 1949. — [33] Н. Н. Худяков. Сельскохозяйственная микробиология. 1926. — [34] А. А. Шмук. К вопросу об органическом веществе почвы. Бюлл. почвовед, № 5—7, 1930, стр. 35. — [35] С. П. Янков. Процесс почвообразования и сельскохозяйственная практика. Вопросы философии, № 1, 1950, стр. 159.

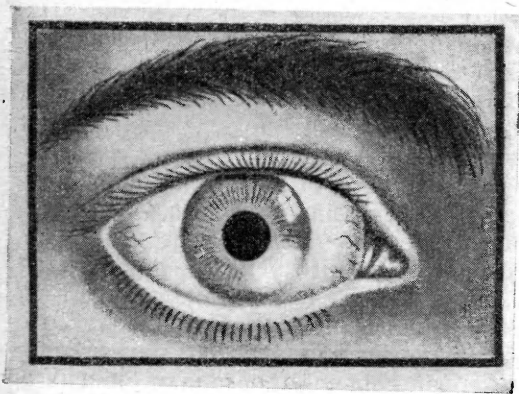
ТКАНЕВОЕ ЛЕЧЕНИЕ (УЧЕНИЕ О БИОГЕННЫХ СТИМУЛЯТОРАХ)

Действ. член АН УССР и АМН СССР В. П. ФИЛАТОВ
Лауреат Сталинской премии

I. ИСТОРИЯ, МЕТОДИКА И КЛИНИКА ТКАНЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ

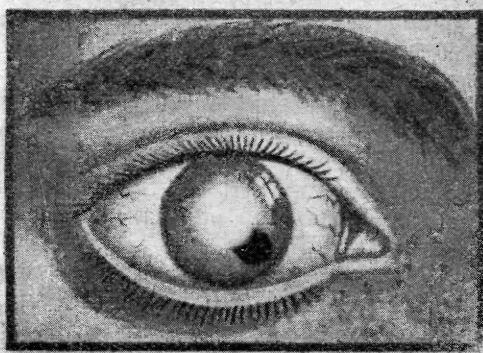
Чтобы ввести читателя в круг понятий, связанных с проблемой тканевой терапии, я считаю удобным остановиться вкратце на истории возникновения этого нового принципа лечебной медицины, предложенного мною в 1933 г.

Тканевая терапия возникла на почве моих работ по пересадке роговой оболочки при бельмах, т. е. стойких помутнениях роговицы. Бельма являются следствием повреждений, ожогов и воспалительных заболеваний роговицы (особенно являющихся осложнением конъюнктивитов). Если бельмо занимает только часть роговицы, расположено на её периферии и не закрывает роговицу в её зрачковой области, то такое периферическое частичное бельмо (фиг. 1) не мешает



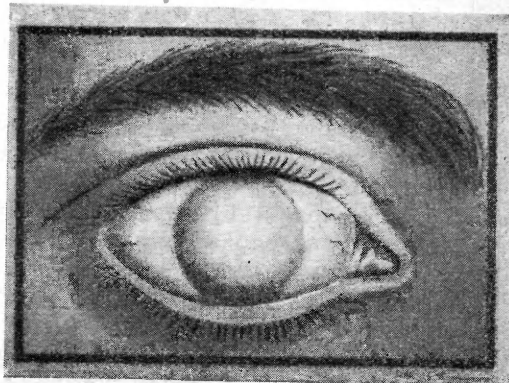
Фиг. 1. Периферическое частичное бельмо.

зрению и не требует оптической операции. Если частичное бельмо приходится против области зрачка (фиг. 2), то зрение сильно ослабляется, тем сильнее, чем гуще бельмо; в таком случае можно повысить зрение, вырезав в радужной оболочке отверстие, т. е. создав искусственный зрачок: тогда лучи света будут проходить в глаз мимо



Фиг. 2. Центральное бельмо; сделана операция иридектомии.

бельма и зрение восстановится в большей или меньшей степени. Когда бельмо занимает почти всю площадь роговицы, оставляя только узенькую полосу прозрачной периферии роговицы, то упомянутая иридектомия — операция образования искусственного зрачка — может дать лишь ничтожное улучшение зрения. А в том случае, когда бельмо занимает всю площадь роговицы, иридектомия бесполезна; глаз с таким полным бельмом (фиг. 3) видит тем хуже, чем гуще бельмо. При наличии полных бельм на обоих глазах больной практически слеп



Фиг. 3. Полное бельмо.

или глубоко инвалиден. Этим больным может помочь только пересадка роговой оболочки, взятой от человеческого глаза. Роговица глаз животных не годится.

Наилучшим способом пересадки является частичная сквозная пересадка. Сущность её заключается в следующем: при помощи круглой высечки (трепан) в бельме делается окошечко и в него вставляется соответствующий по величине круглый кусочек (диск), иссечённый из глаза, удалённого у другого пациента по поводу тяжкой болезни или травмы. Пересаженный кусочек приживает и в большинстве случаев остаётся прозрачным. Восстановление зрения может быть значительным (до полной нормы) на многие годы (фиг. 4, 5).

Более 130 лет ушло на то, чтобы сделать операцию пересадки роговицы успешным способом борьбы со слепотой и инвалидностью вследствие бельма. Человечество с благодарностью должно помнить имена Гимли, Рейзингера, Цирма, Эльшнига, Шимановского, способствовавших развитию пересадки роговицы.

Благодаря ряду усовершенствований, внесённых мною в технику самой операции, и изобретению мною новых инструментов пересадка роговицы стала доступной каждому окулисту. Большим препятствием для широкого применения этой операции было отсутствие достаточного количества глаз с прозрачной роговицей, удаляемых по разным причинам у других пациентов, так как число кандидатов на пересадку роговицы достигает во всём мире многих миллионов. Доказав, что для пересадки роговицы можно пользоваться глазами трупов, я открыл для этой операции обильный источник пересадочного материала.

К 1 августа 1949 г. я смог закончить мою первую тысячу пересадок роговицы. Всего, по Советскому Союзу сделано к 1 июля 1951 г. мною, моими учениками и последователями 4064 частичных сквозных пересадок роговицы. Это число операций оставило далеко позади число пересадок, сделанных во всём мире за предыдущие 130 лет истории проблемы пересадки роговицы. Стойкое прозрачное приживание

трансплантата наблюдается в среднем в 65% случаев, а по некоторым категориям бельм стойкий успех достигается в 90% случаев. Приблизительно в одной трети случаев пересадки роговицы трансплантат роговицы мутнеет и возвращённое зрение больного опять теряется. Это великое горе и для больного и для врача.

Много средств было предложено для борьбы с роковым помутнением пересаженной роговицы. Но они не оправдали возлагавшихся на них надежд. Изыскивая новые пути для просветления трансплантата, я пробовал применять глазные ванночки из сока куриных зародышей, которым пользуются для культуры тканей, в надежде повысить питание трансплантата. Получился некоторый успех, но он не удовлетворил меня. Тогда я обратился к другому факту из области культур тканей. Было известно, что если кусочек ткани, культивируемой на питательной среде, перестаёт расти, то можно вновь вызвать рост кусочка, подсадив к нему новый кусочек ткани того же зоологического вида и того же гистологического типа. Такое возбуждение роста объяснялось действием на одряхлевшую культуру особых веществ — «десмонов», поступивших из нового кусочка в старый. Я и попробовал подсаживать к мутнеющему трансплантату кусочек, поверхностно срезаемый с роговицы человеческого глаза (удалённого у другого пациента по поводу тяжкой болезни); для такой подсадки около трансплантата срезались поверхностные слои бельма. Этот метод дал заметный успех, и я опубликовал его в 1933 г. в журнале «Вестник офтальмологии». Поскольку здесь имело место введение тканевого материала с лечебной целью в организм больного, я считаю этот метод подсадки началом тканевой терапии, которая так пышно расцвела к настоящему времени.

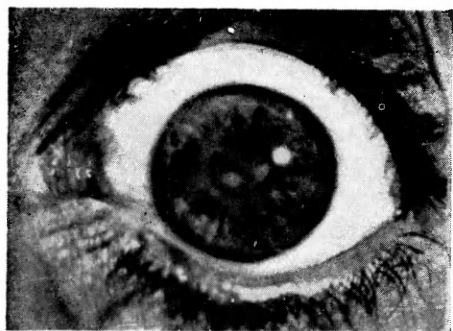
В то время тканевая терапия имела вид гомопластической пересадки ткани и притом свежей. В 1934 г. я опубликовал мои наблюдения над пересадкой роговицы, взятой от трупных глаз, притом сохранившихся при температуре в 2—4° выше нуля в течение 2—3 суток. Оказалось, что трупный роговичный материал не толь-



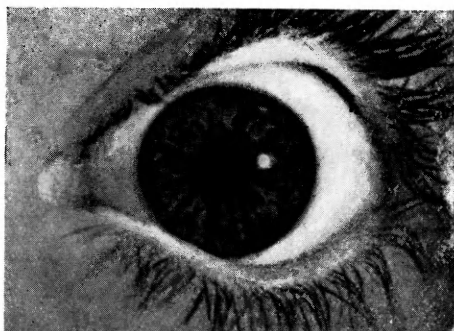
Фиг. 4. Бельмо на левом глазу до пересадки роговицы. Зрение равно 0.03.



Фиг. 5. Тот же глаз после частичной сквозной пересадки роговицы трупного глаза. Зрение равно единице (нормальное). Срок наблюдения 10 лет



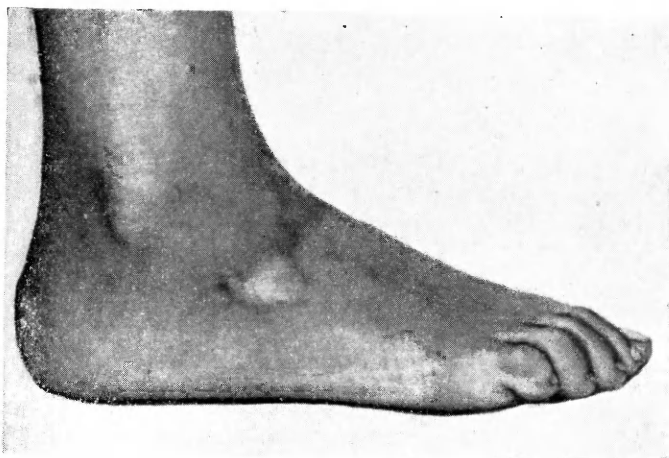
Фиг. 6. Дисковидное воспаление роговицы до тканевого лечения. Зрение равно 0.2.



Фиг. 7. Тот же глаз после тканевого лечения. Зрение равно 0.7. Срок наблюдения после выздоровления 3 года.



a

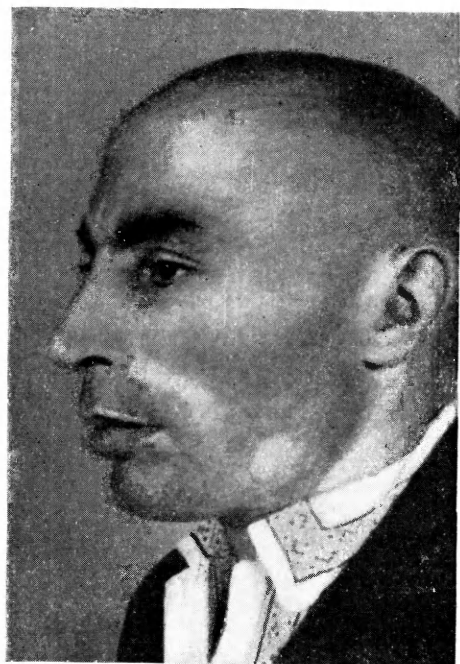


б

Фиг. 9. Язва кожи. *a* — до тканевой терапии; *б* — после тканевой терапии (через 3 недели).
Срок наблюдения 5 лет.



a



б

Фиг. 10. Волчанка. *a* — до тканевой терапии (поражение 13-летней давности); *б* — после тканевой терапии (через месяц). Срок наблюдения 5 лет.



a



б

Фиг. 11. Красная волчанка. *a* — до тканевой терапии; *б* — после тканевой терапии. Срок наблюдения 2 года.



a



б

Фиг. 12. Пендинская язва. *a* — до тканевой терапии (длительность язвы 2½ года); *б* — после 56 инъекций отгона лиманной грязи. Срок наблюдения 5 лет.



a



б

Фиг. 13. Скрофулёз. *a* — до тканевой терапии; *б* — после тканевой терапии. Срок наблюдения после выздоровления 2½ года.

ко не хуже свежего роговичного материала, взятого от случайного живого донора, но даже лучше его. Это обстоятельство уже заставляло думать, что при хранении роговичного материала на холоде в нём накапливаются какие-то вещества, способствующие успешному приживлению трансплантата в бельме нового хозяина.

Кроме того, моё внимание привлёк ещё один замечательный факт. Давно было известно, что вокруг пересаженного кусочка роговицы бельмо несколько просветлевает. Это явление описывалось как курьёз, и никто из авторов не сделал из него никакого вывода. Пользуясь материалом из «свежих» глаз, я тоже наблюдал просветление бельма, но также не сделал из этого никаких выводов. Однако когда для пересадки роговицы с оптической целью я стал применять роговицу трупных глаз, сохранённых на холоде, то случаи просветления бельма после пересадки роговицы стали попадаться чаще и проявлялись в более сильной степени.

Это уже «резкое» явление просветления бельма заставило меня обратить на него внимание. Связав его с лучшими результатами от пересадки трупных консервированных роговиц, я понял, что консервация на холоде ведёт к накоплению в пересадочном материале каких-то веществ, которые возбуждают регенеративные процессы в трансплантате и в бельме хозяина. С этого времени я стал применять для просветления мутнеющего трансплантата поверхностную подсадку роговичного материала, полученного от трупных, сохранённых на холоде глаз; успех получился большой. Затем я приступил к лечению целого ряда заболеваний роговицы, для чего срезал кусочек больной роговицы около её края и покрывал дефект поверхностно срезанным кусочком роговицы трупного глаза. Уже первые опыты показали, что воспаления роговицы, имеющие даже очень затяжной характер, быстро проходят. Скоро я занялся лечением и других заболеваний организма, прежде всего кожи.

Надо заметить, что в то время я не был свободен от теории специфических десмонов, поэтому как для лечения за-

болеваний роговицы я пользовался роговичным материалом человека, так и для лечения кожных заболеваний я начал пересаживать трупную кожу человека, выдержанную на холоде 7 суток; кусок такой кожи пересаживался в дефект кожи, сделанный вблизи области заболевания. Успех кожных лечебных пересадок даже при таких тяжких процессах, как туберкулёзная волчанка лица, превзошёл все мои ожидания. Трудно было поверить глазам своим при виде быстрого исчезновения туберкулёзных поражений кожи.

Скоро я освободился от тормозящего гипноза теории специфических десмонов. Клиника и эксперимент показали, что для лечебной цели можно пользоваться любой тканью человека или даже животного, причём такая ткань не должна непременно совпадать по своему гистологическому характеру с той тканью организма, которая поражена болезненным процессом; кроме того, эту ткань совсем не обязательно пересаживать вблизи заболевшей ткани или органа пациента.

Общеизвестно, что отделённые от организма ткани продолжают некоторое время оставаться живыми, если условия их сохранения (например высокая температура) не убивают их сразу. Раз ткань, отделённая от организма и сохраняемая на холоде, живёт, то приходится допустить, что она биохимически перестраивается и в ней образуются какие-то вещества, которые стимулируют при неблагоприятных условиях её жизненные процессы. Эти вещества я назвал впоследствии биогенными стимуляторами, по происхождению их из живой ткани. Будучи введены в больной организм, биогенные стимуляторы усиливают в нём жизненные реакции, что и ведёт к выздоровлению. И свежие ткани, пересаженные в организм, могут проявить лечебное действие, но оно значительно слабее лечебного действия тканей, сохранённых на холоде.

Убедившись в том, что самые разнообразные ткани человека и животных приобретают целебные свойства при неблагоприятных для них условиях (отделение от организма, хранение на холоде), я предположил, что и в живых частях растений, отделённых от последних

(например листья) и находящихся при неблагоприятных условиях в состоянии «переживания», должны накапливаться биогенные стимуляторы. Неблагоприятные условия для листьев создавались мною не путём хранения их на холоде, а хранением их в темноте, поскольку для зелёного листа необходимым условием полной его жизни является работа хлорофилла под действием солнечного луча. Мои предположения подтвердились: я смог доказать наличие биогенных стимуляторов в листьях столетника (*Aloe arborescens*), а впоследствии и в листьях других растений. Консервированные в темноте листья обладают большим стимулирующим действием, чем листья свежие.

Что носителями целебных свойств консервированных человеческих, животных и растительных тканей являются вещества, доказываемые тем, что лечебные эффекты получаются не только от введения в организм тканей (путём пересадки или имплантации), но и при впрыскиваниях водных экстрактов из них под кожу.

Всё это позволило мне сделать следующее обобщение: всякая живая ткань (человека, животного и растения), будучи отделена от организма и сохранена в условиях, для неё неблагоприятных, но не убивающих её, подвергается биохимической перестройке с образованием в ней особых веществ — биогенных стимуляторов неспецифического характера, возбуждающих жизненные реакции организма, в который они введены тем или иным путём.

Методика тканевой терапии

Прежде чем перейти к изложению клинических результатов, получаемых при тканевой терапии, остановимся вкратце на методике её применения; при этом я буду описывать эту методику не в процессе её постепенного развития и усовершенствования, а приведу её в том виде, который она имеет в настоящее время (в 1951 г.).

1. Применение консервированных тканей как таковых

Кусок ткани (человека, животного или листа), обогащённой биогенными

стимуляторами, вводится пациенту хирургическим путём в длинный карман под кожей, сделанный (лучше всего) на боковой поверхности грудной клетки при хорошем местном обезболивании, после чего разрез зашивается. Из ткани стимуляторы поступают в организм больного и, влияя на обмен веществ, возбуждают в нём процессы рассасывания и регенерации, что и способствует выздоровлению. Важное замечание: мною и канд. мед. наук В. В. Скородинской доказано, что биогенные стимуляторы консервированных тканей свободно выдерживают стерилизацию высокой температурой (в автоклаве при 120°, в течение часа), не теряя своей эффективности, но даже усиливая её. Поэтому ткань, обогащённая биогенными стимуляторами, обязательно стерилизуется в автоклаве в день операции. Нестерилизованные ткани в нашей школе не применяются и нашей инструкцией не рекомендуются.

С 1949 г. подкожное введение консервированных тканей производится нами также при помощи винтового металлического шприца, специально для этой цели сконструированного аспирантом А. И. Курсиковым. Этот способ представляет большие удобства, особенно при амбулаторной работе. Автоклавируемая ткань накладывается в шприц в виде кусочков и при давлении в 12 атм, создаваемом в шприце винтовым поршнем, вводится иглой под кожу в форме мягкой раздавленной массы; вводится 2.5—3.0 мл ткани. Метод введения под кожу измельчённых тканей был впервые применён мною в 1938 г.; для этого был предложен прибор, имеющий вид металлической трубки с поршнем. Шприцем для введения измельчённых тканей пользовался Думбадзе в 1945 г.; Нешич в 1947 г. применил шприц небольшого размера с давлением.

Начиная с 1933 г., на протяжении многих лет я испытал с лечебной целью все ткани человека. Применение тканей животных опубликовано мною в 1938 г. Применение гетеротканей предлагалось мною неоднократно и после в статьях (1942, 1943 и др.) и в монографиях (1945 и 1948). В инструкции 1946 г. (издание Министерства здравоохранения УССР)

перечислены разнообразные ткани человека; там же указаны гетерогенные ткани (животных), а именно: кожа, яичко, селезёнка, молочная железа, нервы, мозг, печень, глазные ткани, брюшина и др.; мышцы упомянуты и раньше (1942).

2. Применение водных экстрактов в виде инъекций

Из сохранённых материалов (кожа и некоторые внутренние органы человека и животных, плацента, а также листья растений — алоэ, подорожника, агавы, свёклы и др.) можно сделать водную вытяжку и после предварительного автоклавирования (или других способов стерилизации — тиндализации, ультрафильтрации) впрыскивать её под кожу больному. Для приготовления экстракта консервированную ткань измельчают в ступке и прибавляют дистиллированной воды или физиологического раствора в отношении 1:10 или 1:5 (для алоэ); массу кипятят и фильтруют; фильтрат после кипячения вновь фильтруют, опять кипятят и фильтруют и стерилизуют в автоклаве в ампулах. Инъекции делают ежедневно по 0.5—1.0 см³, 30—45 раз на курс. Кроме тканей и экстрактов из тканей человека, животных и растений, можно применять некоторые биологические жидкости из сохранённых на холоде трупов (например кровь, спинномозговая жидкость людей и животных) или органов (водянистая влага, стекловидное тело из глаз человека и животных). Рыбий жир также содержит в себе биогенные стимуляторы, попадающие в него из тресковой печени в процессе его извлечения из последней.

Установить научно специфическое влияние того или иного тканевого препарата нам пока не удалось; все виды тканевого лечения качественно приблизительно одинаковы.

Тканевое лечение может быть проведено и на одних имплантациях и на одних инъекциях. В первом случае, если болезнь длительная, то имплантации делают несколько раз, обычно 1 раз в месяц. Во втором случае один курс состоит из 30—45 инъекций; такие курсы повторяются 4—6 раз в год.

Можно комбинировать инъекции с одной имплантацией на курс из 30 инъекций. Такие курсы делаются 4—5 раз в год. При некоторых формах туберкулёза лёгких и гортани экстракты вводятся под кожу в минимальных количествах (по 0.1—0.2 мл), а имплантаций лучше не делать вовсе или делать их после длительной подготовки инъекциями экстрактов (и притом маленькими кусочками). Тканевую терапию можно комбинировать с другими методами лечения: с применением дезинфицирующих веществ (сульфамиды, пенициллин), с витаминами, с физическими способами лечения, с инсулином (при диабете) и с другими гормонами, с курортным лечением и т. д.

3. Внутреннее и наружное применение тканевых препаратов

Водные экстракты из консервированных тканей можно принимать внутрь. Очень удобны для этого консервированные в темноте (12 суток в прохладном месте) листья алоэ. Экстракт алоэ готовится по той же методике, как и для инъекций, но делается более концентрированным. На 10 г консервированных в темноте при 4—8° листьев алоэ (*A. arborescens*) берут 30 г дистиллированной воды. Полученный после повторного кипячения и фильтрования прозрачный экстракт не подвергается обязательно автоклавированию, а разливается после кипячения во флаконы ёмкостью в 30—50 см³ и сохраняется на холоде в темноте. Через 5 дней, в случае помутнения экстракта, его можно снова прокипятить и подвергнуть фильтрации. Экстракт алоэ назначается по 20—25 капель 2—3 раза в день за полчаса до еды. Если требуется, чтобы экстракт для внутреннего употребления мог выдерживать без изменений более длительный срок хранения, его готовят с добавкой спирта. На каждый литр приготовленного, как указано, экстракта прибавляют 200 см³ 96° спирта (ректификата) и в случае появления мути фильтруют. Такой экстракт назначается по 20—25 капель на приём, — 2—3 раза в день.

Можно пользоваться экстрактами из алоэ и для микроклизм, что удобно

в детской практике (доза 15—20 капель в 2 чайных ложках воды); для этой же цели применим рыбий жир.

Биогенные стимуляторы можно принимать внутрь и в форме сухих порошков из консервированных тканей. По-видимому, биогенные стимуляторы полезны и при местном применении (глазные капли, примочки, порошки). Действие их осуществляется в этом случае благодаря всасыванию, через весь организм. Подробнее с методикой тканевого лечения может ознакомить «Инструкция по изготовлению и применению тканевых препаратов для лечения биогенными стимуляторами по методу академика В. П. Филатова» (изд. Украинского экспериментального института глазных болезней им. акад. В. П. Филатова, Одесса, 1950; высылается врачам и биологам бесплатно).

4. Биогенные стимуляторы природного происхождения

Биогенные стимуляторы образуются и в целых живых организмах, когда они поставлены в неблагоприятные условия существования и приспособляются к этим условиям путём своей биохимической перестройки. Исходя из этого я предположил, что природа должна давать нам биогенные стимуляторы в готовом виде. Вместе с доц. В. А. Бибером и канд. медиц. наук В. В. Скородинской я искал биогенные стимуляторы в грязи Одесского лимана, целебные свойства которой всем известны. Я считал, что биогенные стимуляторы образуются за счёт микрофлоры и микрофауны, принимающих участие в процессах происхождения лиманной грязи; при отмирании этих организмов должны были возникать биогенные стимуляторы. Мы доказали их наличие в экстрактах из грязи, кроме того, мы нашли их и в дистилляте после перегонки грязи с водяным паром в перегонной колбе. Этот отгон, или дистиллят, не содержит ни белков, ни гормонов (какие можно было ещё предполагать в экстрактах из грязи). Он обладает значительной целебной силой, очевидно, благодаря наличию в нём летучих фракций биогенных стимуляторов. Отгон применим для инъекций и внутрь.

Такой же целебный отгон получен из осенних листьев деревьев (мною и А. Ф. Сысоевым) и из чернозёма, из ила пресных озёр, из торфа (В. А. Бибером), а также из морской воды (мною, А. Ф. Сысоевым и С. П. Скрипченко).

Клинические данные

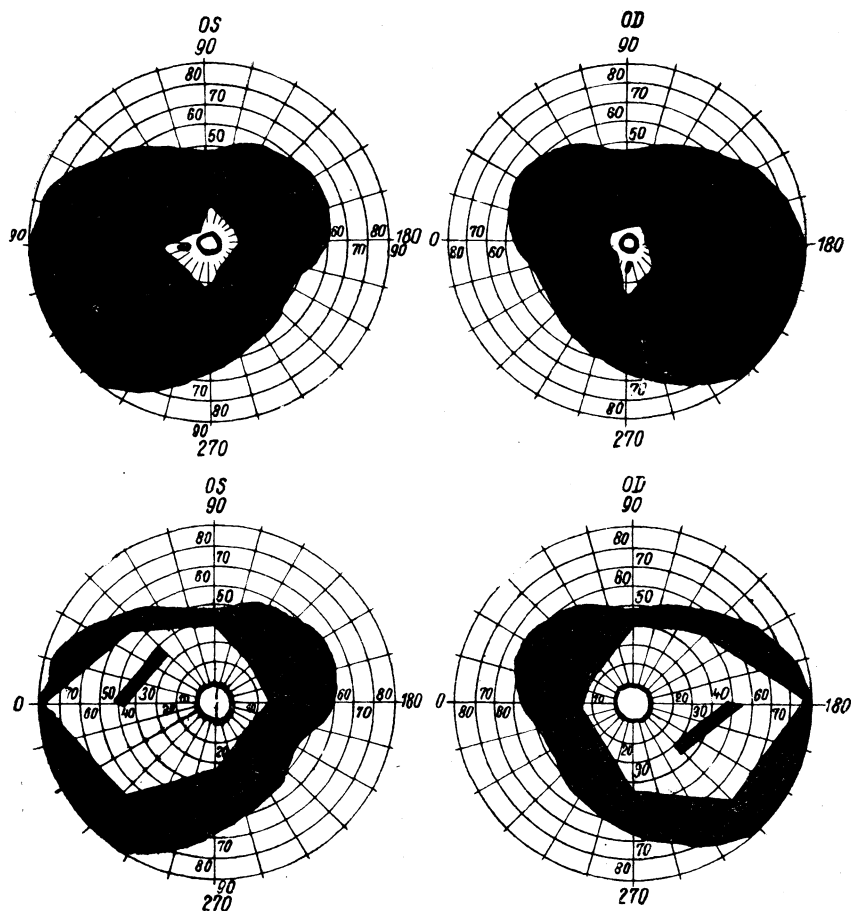
Какие же результаты даёт нам тканевая терапия, или лечение биогенными стимуляторами?

Не останавливаясь на прекрасных безрецидивных результатах при язвенном воспалении краёв век, на повторных ячменях, на многих случаях весеннего конъюнктивита, трахоме, глаукоме (как подспорье при её обычном лечении), я представляю значение тканевой терапии в виде таблички; в ней собраны эффекты лечения нескольких тяжёлых заболеваний глаз, наблюдения над которыми проведены на значительном числе больных и достаточно длительно (от 1 года до 5 лет и выше). Это только часть наших материалов.

Результаты тканевой терапии при некоторых глазных заболеваниях

Название заболевания	Количество случаев лечения	
	всего	успешных
Воспаления роговой оболочки (со включением трахомного паннуса) . .	998	934
Воспалительно-дегенеративные поражения сосудистой и сетчатой оболочек у близоруких .	1199	1025
Пигментное перерождение сетчатки	532	458
Атрофия зрительного нерва	958	622
Воспаления сосудистой оболочки	590	463
Симпатическое воспаление	56	43

Из-за этих цифр выступают отрадные картины необычайных результатов лечения таких тяжких заболеваний глаз, которые признавались неизлечимыми до введения тканевого лечения (и признаются таковыми ещё и поныне теми окулистами, которые не знакомы



Фиг. 8. Пигментное перерождение сетчатки 15-летней давности. Вверху: поле зрения резко сужено на обоих глазах — зрение на левом глазу (OS) равно 0.2, на правом глазу (OD) равно 0.3. Внизу: после тканевого лечения поле зрения на обоих глазах расширилось; зрение на каждом глазу равно 0.7. Срок наблюдений 3 года.

с тканевой терапией). На протяжении почти сорока лет я не имел случаев таких блестящих выздоровлений от болезней глаз, какими подарила меня тканевая терапия за последние 18 лет моей окулистической деятельности. Так же оптимистически настроена и моя Одесская школа, а за пределами её множество окулистов нашего отечества. Понятие об эффектах тканевого лечения могут дать приводимые примеры (фиг. 6—8). Тканевая терапия является могучим средством, которое сильно укрепляет лечебные позиции глазных врачей.

Не менее блестящие успехи достигаются и при лечении других заболеваний организма. К ним относятся: обыкновенная волчанка лица,

туберкулёзные язвы кожи и гортани, некоторые формы туберкулёза лёгких, различные язвы кожи (в том числе трофические), рубцовые контрактуры и стяжения пищевода и уретры (рассасывание рубцов), контрактуры Дюпюитрена, пендинская язва, красная волчанка, склеродермия, псориаз и другие заболевания кожи, травматическая эпилепсия (и некоторые случаи спонтанной), воспалительные заболевания периферической нервной системы (например ишиас), каузалгия и фантомные боли, нейродермиты, бронхиальная астма, язва желудка и 12-перстной кишки, воспалительные заболева-

ния женской половой сферы, фурункулёз, артриты, ограничение подвижности суставов после травмы, болезненные костные мозоли, несрастающиеся переломы, спонтанная гангрена, детские болезни (например скрофулёз, дистрофия после дизентерии), нарушение углеводного обмена, сыпной тиф (вызывается смягчение нервно-мозговых явлений), лепра, гуммозный сифилис, шизофрения, Базедова болезнь и т. д. В этом перечне выделены те заболевания, которые либо представлены в значительном количестве случаев, на-

блюдавшихся в моей школе и за её пределами (особенно врачами на периферии), либо такие, которые и при не очень большом количестве случаев дали вполне убедительные результаты лечения.

Приводимые фотографии (фиг. 9—13) иллюстрируют эффективность тканевого лечения при неглазных заболеваниях.

Таким образом, тканевая терапия по моему методу успешно борется с врачебным пессимизмом и нигилизмом и даёт в руки врача ценнейший способ помощи больному.

(Окончание в следующем номере).

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

СЛЕДЫ АТМОСФЕРЫ НА МЕРКУРИИ

Известно, что чем меньше ускорение силы тяжести на планете, тем меньше вероятность длительного сохранения данной планетой своей атмосферы. С этой точки зрения планета Меркурий находится в неблагоприятных условиях. Скорость ускользания, т. е. та скорость, достигнув которой частица навсегда покинет сферу притяжения данного небесного тела, составляет для Меркурия всего лишь 3,8 км/сек. Поэтому Меркурий могут покидать даже молекулы тяжёлых газов. Неблагоприятна для сохранения атмосферы на этой планете также и высокая температура освещённой части и крайне низкая температура неосвещённой части её поверхности. Как хорошо известно, молекулярные скорости непосредственно связаны с температурой, поэтому молекулы газов будут весьма быстро покидать освещённую часть Меркурия. Наконец, нужно учитывать и значение лучевого давления солнечной радиации, которое на расстоянии Меркурия весьма значительно и могло бы довольно интенсивно «сдувать» молекулы газов, т. е. вырывать их из воздушной оболочки Меркурия, если бы таковая существовала.

Тем не менее, с давних пор делались попытки обнаружить хотя бы следы атмосферы на этой, ближайшей к Солнцу, планете. Газовую оболочку Меркурия предполагали открыть во время его прохождения перед диском Солнца. В некоторых случаях вокруг планеты наблюдался светлый ореол, однако он объясняется эффектом контраста и реально не существует [4]. Попытка обнаружить атмосферу на Меркурии в моменты его контактов с Солнцем (опять-таки при прохождении перед солнечным диском), подобно тому, как М. В. Ломоносов открыл атмосферу на Венере, не дали никаких результатов. Светлого кольца, объясняемого рефракцией солнечных лучей в атмосфере планеты при вступлении последней на солнечный диск или при схождении с него, не наблюдалось.

Этому не следует удивляться. Явление светлого кольца в моменты контактов может иметь место лишь у планеты с плотной атмосферой [4]. Но, как мы видели, нет оснований предполагать наличие плотной атмосферы у Меркурия. Лио [8] делал попытки обнаружить газовую оболочку этой планеты, наблюдая её во внеатомный коронограф на фоне солнечной короны. Ему также не удалось подметить светлого кольца, откуда следовало, что плотность атмосферы Меркурия составляет не более $\frac{1}{3}$ плотности земной атмосферы. В 1929 г. Лио применил поляризметрические методы к отысканию атмосферы Меркурия и пришёл к заключению, что если у этой планеты и существует атмосфера, то её плотность

не может быть больше, чем 21% плотности земной атмосферы [7].

В целях обнаружения газовой оболочки на Меркурии производились спектральные исследования в красных и инфракрасных лучах [3, 6]. После того как удалось исключить влияние спектральных линий земного происхождения (так называемых теллурических линий), выяснилось, что спектр Меркурия представляет собой чистейший спектр Солнца. Никакой атмосферы таким путём обнаружить не удалось. В то же время некоторые наблюдатели [10] отмечали временами беловатые пятна на диске. Образование подобных пятен могло бы быть вызвано наличием даже очень разреженной атмосферы.

В 1950 г. Дольфус [5] сделал попытку отыскать атмосферу Меркурия, пользуясь поляризметрическим методом. Известно, что современные методы поляриметрии в применении к астрономии оставили далеко позади ту оптическую технику, которой пользовался Лио в 1929 г. Эти методы позволили советскому учёному Ю. Н. Липскому обнаружить в 1949 г. слабые следы атмосферы на Луне [2]. Правда, в том же году Лио и Дольфус опубликовали заметку, в которой они на основании наблюдений, выполненных при помощи внеатомного коронографа, отрицают наличие атмосферы на Луне [9] плотностью больше 10^{-8} плотности земной атмосферы на уровне моря. Таким образом, вопрос о наличии заметной атмосферы на Луне пока неясен и требует дальнейших исследований.

Поляризметрический метод исследования наличия атмосферы у небесных тел, имеющих более или менее отчётливо выраженную фазу (Меркурий, Венера, Луна), сводится к следующему. Степень поляризации света, отражённого от поверхности планеты и от её атмосферы, различна. Кроме того, эта степень зависит: от длины световой волны, от угла фазы (т. е. от угла при планете в треугольнике Солнце—планета—Земля) и от углового расстояния данной точки диска планеты от центра её диска. Из теоретических соображений следует, что если бы Меркурий обладал атмосферой с такой же рассеивающей способностью, как и земная, но в 200 раз менее плотной, то при угле фазы в 90° наблюдалась бы разница в доле поляризованного света в центре диска и у рогов серпа. В зелёных лучах эта разница должна быть больше, чем в красных. Абсолютная величина её зависит от фотометрических свойств поверхности планеты. Кроме того, при наличии атмосферы будет иметь место разность в доле поляризованного света в одной и той же точке диска, но в разных лучах. Эта разность будет больше у рогов серпа, чем в центре диска.

Дольфус производил наблюдения на обсерватории Пик дю Миди (Франция), находящейся на высоте 2900 м над уровнем моря, при помощи 60-сантиметрового телескопа и

визуального поляриметра. Точность в определении доли поляризованного света составляла бы при однородной поверхности Меркурия 0.001. Вследствие же наличия пятен на диске этой планеты, точность снижалась до 0.003. Было произведено 16 измерений. Углы фазы Меркурия при этом менялись от 22 до 132°. Изображения были отличные, а в двух случаях — в октябре 1950 г. — Дольфус расценивает их как «абсолютно совершенные».

Наблюдения показали, что при углах фазы, близких к 90°, поляризация значительно сильнее для тёмных пятен, чем для светлых областей на диске Меркурия. Аналогичное явление имеет место и для Луны. Это ещё раз подтверждает сходство в структуре поверхности обоих небесных тел. Между поляризацией в красных и зелёных лучах имеет место небольшая разность, изменяющаяся в зависимости от угла фазы. При значении этого угла, близком к 90°, разность составляет 9‰ вблизи рогов серпа и 4‰ в центре диска. Между поляризацией в одних и тех же лучах в центре диска и в рогах серпа также имеет место небольшая разность, достигающая 6‰ в зелёных лучах и 2.5‰ в красных. Различия в поляризации в рогах серпа и в центре диска, а также в одном и том же месте последнего, но в разных лучах, могут объясняться лишь наличием разреженной атмосферы. Если бы эта атмосфера состояла из тех же газов, что и атмосфера Земли, её толщина при нормальных условиях составляла бы 0.003 земной. Давление у поверхности Меркурия равнялось бы 1 мм ртутного столба.

Таким образом, вслед за открытием Ю. Н. Липским следов атмосферы у Луны, повидимому, обнаружена разреженная атмосфера и у ближайшей к Солнцу планеты, во многом сходной с Луной.

Как указывалось в начале этой заметки, условия на Меркурии неблагоприятны для сохранения газовой оболочки. Поэтому для поддержания атмосферы у Меркурия необходимо непрерывное выделение газов из поверхности этой планеты. Газы могут выделяться, во-первых, вследствие очень высоких температур на обращённой к Солнцу поверхности Меркурия и, во-вторых, за счёт вырывания частиц газа из твёрдой оболочки планеты под действием ультрафиолетовых лучей Солнца. Последний механизм, повидимому, близок к тому, который, согласно О. В. Добровольскому [1], имеет место в головах комет.

Выводы Дольфуса, как бы предварительные они ни были, представляют значительный интерес. Надо полагать, что применение более совершенных методов исследования, о возможности чего говорит и сам Дольфус, позволит в недалёком будущем окончательно решить вопрос о наличии атмосферы на Меркурии.

Л и т е р а т у р а

- [1] О. В. Добровольский, Бюлл. Ком. по исслед. Солнца, № 1 (15), 1949. — [2] Ю. Н. Липский, Докл. АН СССР, т. 65, 1949, стр. 465. — [3] W. S. Adams a. Th. Dunham. Publ. Astron. Soc. Pacific, v. 44, 1932, p. 380. — [4] E. Antoniadi. La pla-

nète Mercure. Paris, 1934. — [5] A. Dollfus, Compt. Rend., t. 231, 1950, p. 1430. — [6] G. Kuiper. The atmospheres of the Earth and the planets. 1947. — [7] B. Lyot, Ann. de l'observ. de Meudon, 8, 1929, p. 143. — [8] B. Lyot, Compt. Rend., t. 205, 1937, p. 895. — [9] B. Lyot et A. Dollfus, Compt. Rend., t. 229, 1949, p. 1277. — [10] G. V. Schiaparelli, Astron. Nachr., 123, 1890, S. 149.

Б. М. Рубашев.

ФИЗИКА

ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ, СВЯЗАННЫЕ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СОЛНЦА

В 1947 г. на страницах нашего журнала [4] было отмечено существование несомненной связи между изменениями интенсивности космического излучения (I) и активными процессами на Солнце. Изменения I имеют двойной характер: это, во-первых, кратковременные усиления I и, во-вторых, более длительные уменьшения I , часто наблюдающиеся во время магнитных бурь. Сперва мы рассмотрим усиления I , о которых за последние годы собрано много нового наблюдательного материала.

Усиления I обычно длятся 1—2 часа, причём I повышается чаще всего на несколько процентов относительно нормы и только в редких случаях — на десятки или сотни процентов. Наиболее характерной чертой усилений I является их тесная связь с яркими хромосферными извержениями на Солнце. Обычно усиление I возникает или достигает максимума через некоторое время после максимума яркости извержения, колеблющееся от десятков минут до двух часов. Клэй, например [10], наблюдал в Амстердаме в течение 1947 г. более 30 случаев значительного усиления I и ещё 30 более слабых случаев, причём все они были связаны с солнечными извержениями.

Но всё же связь между усилениями I и видимыми на Земле хромосферными извержениями далеко не однозначна. Отмечен ряд усилений I , не связанных с извержениями, и, наоборот, ряд ярких хромосферных извержений не сопровождался усилениями I . Например, Эмерт [12] приводит список усилений I , наблюдавшихся в Фридрихсгафене в 1941—1943 гг. Общее их число равно 19, причём только 8 из них были связаны с извержениями. Укажем обратный пример: во время яркого хромосферного извержения 10 мая 1949 г. (интенсивность 3+) самописец, установленный в Боулдер (шт. Колорадо, США) на высоте около 1600 м, не отметил усиления I [9].

Несмотря на эти случаи видимых несопадений между усилениями I и хромосферными извержениями, следует всё же считать, что наблюдавшиеся совпадения между этими явлениями не случайны. Усиления I происходят настолько редко, что вероятность случайного совпадения их с хромосферными извержениями ничтожно мала. В то же время отсутствие совпадений между ними можно

легко объяснить. Действительно, регистрация усиления I без видимого хромосферного извержения связана с тем, что Солнце не находится под непрерывным наблюдением. Появление хромосферного извержения без усиления I (во время работы регистрирующей установки) можно объяснить, исходя из какого-либо конкретного физического механизма возникновения потока частиц с энергиями космического излучения во время извержения на Солнце. Позже мы вернёмся к этому вопросу, а пока укажем на следующую возможность: корпускулярный поток может вылетать из Солнца не радиально (как это было, например, в описываемом ниже случае 19 ноября 1949 г.). Если он к тому же достаточно узок, то возможность встречи его с Землёй определяется благоприятными геометрическими условиями, которые далеко не всегда выполняются.

Мы приходим, таким образом, к важному гелиофизическому выводу: во время хромосферных извержений Солнце может испускать частицы с энергиями космического излучения, т. е. достигающими 10^9 – 10^{10} электрон-вольт.

Возникает вопрос о физическом механизме выброса из Солнца частиц с такими громадными энергиями. Прежде чем попытаться ответить на этот вопрос, рассмотрим более подробно один из наиболее типичных случаев усиления I и возникновения ряда сопутствующих явлений, связанных с ярким хромосферным извержением 19 ноября 1949 г. Хромосферное извержение началось в 10 час. 30 мин. (по гринвичскому времени) и через 4 мин. достигло максимальной интенсивности $3\frac{1}{2}$ [13, 15]. Оно имело вид двух ярких волокон, которые пересекали группу пятен, расположенную вблизи западного края Солнца (гелиографич. широта 2 – 5° S, долгота от центр. меридиана 70 – 74° W). Ширина линии H_α была максимальной ($22.9 \text{ \AA}$) в 10 час. 32 мин. Эллисон [13] наблюдал извержения, связанные с двумя другими значительными усилениями I : 28 февраля 1942 г. и 25 июля 1946 г. Во всех трёх случаях извержения имели следующие общие характеристики: 1) большая площадь, порядка 2000 миллионов долей полусферы, 2) чрезвычайно быстрая вспышка свечения — максимальная интенсивность наблюдалась через несколько минут после начала извержения, 3) высокая интенсивность свечения в линии H_α , достигавшая

в максимуме 200–300% интенсивности непрерывного спектра, а также расширение крыльев линии.

В 10 час. 30 мин. началось ионосферное возмущение [11]. На высоотно-частотной характеристике ионосферы, снятой в этот момент, отсутствовали почти все отражения. В 11 час. строение ионосферы стало нормальным. Запись отражений на постоянной частоте (1800 кгц) исчезла в 10 час. 30 мин. В этот же момент сила поля от радиостанции на частоте 6078.9 кгц начала падать и через 3–4 мин. достигла нуля. В 10 час. 50 мин. сила поля начала возрастать и около 13 час. 30 мин. достигла нормы. Первое отражение на постоянной частоте появилось в 11 час. 54 мин. В 10 час. 33 мин. началось и около 11 час. окончилось небольшое отрицательное бухтообразное возмущение горизонтальной составляющей геомагнитного поля. Амплитуда его не превышала 30 гамм.

Ионосферные и магнитные возмущения подобного рода обычно следуют за яркими хромосферными извержениями. Они возникают вследствие поглощения ультрафиолетового излучения извержения в нижнем слое ионосферы. При этом возрастает ионизация, т. е. и проводимость этого слоя, что приводит к поглощению коротких радиоволн. Одновременно усиливается система ионосферных токов, ответственных за суточную вариацию геомагнитного поля — на магнитограмме возникает характерное небольшое бухтообразное возмущение.

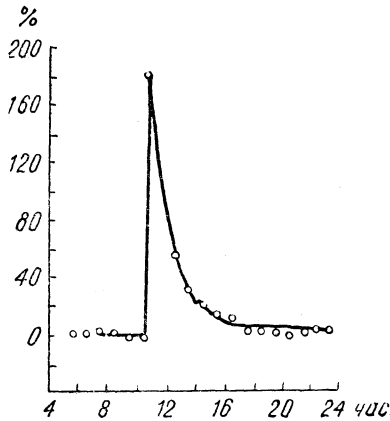
В этот же день многие наблюдатели космических лучей отметили усиление I , достигавшее на некоторых обсерваториях исключительной силы. Интересно сравнить результаты наблюдений этого усиления I на пяти обсерваториях [14], снабжённых однотипными ионизационными камерами Комптона — Беннета (см. таблицу).

Усиления I на всех этих обсерваториях начались в 10 час. 45 мин., т. е. через 15 минут после начала извержения, и ещё через 15 мин. достигли максимума. Отсутствие усилений на экваторе и появление их одновременно на освещённой Солнцем и тёмной сторонах Земли можно объяснить только тем, что эти усиления вызваны вылетевшими из Солнца заряженными частицами, отклонившимися в магнитном поле Земли.

На горной обсерватории (Клаймакс) усиление I было в 4.2 раза больше, чем вблизи

Обсерватория	Географические координаты		Геомагнитная широта	Высота (в м)	Усиление I (в % нормы)
	широта	долгота			
Голхавн (Гренландия)	$69^\circ 2' N$	$53^\circ 5' W$	$79^\circ 9' N$	9	29
Челтенхэм (шт. Мэриленд, США)	$38.7^\circ N$	$76.8^\circ W$	$50.1^\circ N$	72	43
Клаймакс (шт. Колорадо, США)	$39.4^\circ N$	$106.2^\circ W$	$48.1^\circ N$	3500	180
Гуанкайо (Перу)	$12.0^\circ S$	$75.3^\circ W$	$0.6^\circ S$	3350	Нет
Крайстчерч (Новая Зеландия)	$43.5^\circ S$	$172.6^\circ W$	$48.6^\circ S$	8	27

уровня моря, на той же примерно геомагнитной широте (Чельтенхэм) (фиг. 1). Следует ещё учесть, что камера в Клаймаксе имела,



Фиг. 1. Усиление I 19 ноября 1949 г. в Клаймаксе (сплошная линия) и Чельтенхэме (кружочки соответствуют значениям I , умноженным на 4.2). По оси абсцисс отложено гринвичское время, по оси ординат — усиление I в процентах относительно нормы.

кроме основного экранирования (12 см Pb), ещё дополнительный железный экран. Подсчёт показал, что истинное усиление I в Клаймаксе составляло 207%, т. е. коэффициент относительно Чельтенхэма был равен 4.8. Было также найдено, что коэффициент поглощения частиц, ответственных за усиление I , совпадает с коэффициентом поглощения нуклонной компоненты космического излучения, вызывающей образование «звёзд» на фотопластинках. Возможно поэтому, что частицы, давшие усиление I , не являются обычными мезонами; к тому же ионизация, вызываемая последними, имеет слабую зависимость от широты. В усилениях I широтный эффект выражен очень резко. На этом основании в работе [13] делается вывод, что усиления I вызваны нуклонами и их продуктами. Но тогда число первичных частиц должно было увеличиться в 20 раз для того, чтобы дать усиление на 200%.

Значительное усиление I около 11 час. 19 ноября 1949 г. отметили и другие установки. В Манчестере [6] работал тройной телескоп из счётчиков, расположенных в плоскости меридиана под углом 45° к горизонту. Максимальное усиление I достигло 12% выше нормы. В Баргтехайде (Зап. Германия) [17] две независимые установки, отмечавшие двойные совпадения, записали усиление I примерно на 15%.

Особый интерес представляет громадное повышение интенсивности нейтронной компоненты космического излучения, наблюдавшееся в Манчестере [6, 7]. Нейтронный детектор состоял из пропорционального счётчика, наполненного трёхфтористым бором (BF_3) и окружённого со всех сторон химически чистым графитом. В 11 час. количество отсчётов увеличилось с 700 до 3750, т. е. почти в

5.5 раз. Затем число отсчётов в час убывало по примерно экспоненциальному закону и достигло нормы около 24 час. Избыточные нейтроны не могли прийти непосредственно от Солнца, так как после захода Солнца в Манчестере нейтронная интенсивность была ещё в 2.5 раза выше нормы. Следовательно, нейтроны должны были возникнуть в результате взаимодействия первичных заряженных солнечных частиц с атмосферой Земли.

Исходя из того, что на геомагнитном экваторе не наблюдалось усиления I (точно так же, как и во время усиления I 28 февраля и 7 марта 1942 г.), можно оценить энергию первичных солнечных частиц. Пороговая энергия для экватора равна $10 \cdot 10^9$ eV. Минимальные потери на ионизацию в земной атмосфере составляют $2 \cdot 10^9$ eV. Очевидно, энергия первичных частиц (рассчитанная на 1 мезон) должна заключаться в этих пределах.

Природа частиц, вылетающих из Солнца, пока ещё твёрдо не установлена. По всей вероятности, это частицы, которые преобладают в верхних слоях солнечной атмосферы, т. е. протоны и, может быть, высокоионизованные атомы железа, кальция и других металлов, линии которых наблюдаются в спектре солнечной короны.

Физический процесс, ускоряющий эти частицы, имеет, повидимому, электромагнитную природу. Ещё в 1933 г. было показано (см. [8]), что при изменении магнитных полей солнечных пятен могут возникать электрические индукционные поля, в которых заряженные частицы могут приобрести энергии порядка 10^9 eV.

Действительно, напишем закон электромагнитной индукции:

$$U = -\frac{1}{c} \dot{B} S. \quad (1)$$

Слева стоит работа единичного заряда на некотором замкнутом пути. Если единичный заряд обегает по замкнутой электрической силовой линии область (площади S), где существует изменяющееся магнитное поле, то он совершает работу, приближённо равную $\frac{\dot{B} d^2}{c}$, где $\dot{B}$ — изменение магнитной индукции за 1 сек. и d — поперечник области переменного магнитного поля. Для заряда Ze энергия, приобретаемая им в этой области, выразится формулой:

$$W \approx \frac{Ze \dot{B} d^2}{c}. \quad (2)$$

Область на Солнце, содержащая магнитное поле напряжённостью около 3000 гаусс, может иметь поперечник до 20 000 км, т. е. $2 \cdot 10^9$ см, причём скорость изменения магнитной индукции может доходить до 2000 гаусс за сутки. Подставляя эти цифры в формулу (2), получим:

$$Z \cdot \frac{4.8 \cdot 10^{-10} \cdot 2 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{18}}{3 \cdot 10^{10} \cdot 8.6 \cdot 10^4} = Z \cdot 1.5 \cdot 10^{-3} = Z \cdot 10^9 \text{ eV}$$

Однако у одиночного пятна электрические и магнитные силовые линии практически взаимно перпендикулярны, т. е. частица не может покинуть пятно, двигаясь по магнитной силовой линии. Для этого необходимо, чтобы электрическое поле имело составляющую в направлении магнитной силовой линии. Это может осуществиться в сложных многополюсных группах, при удалении или сближении пятен друг с другом.

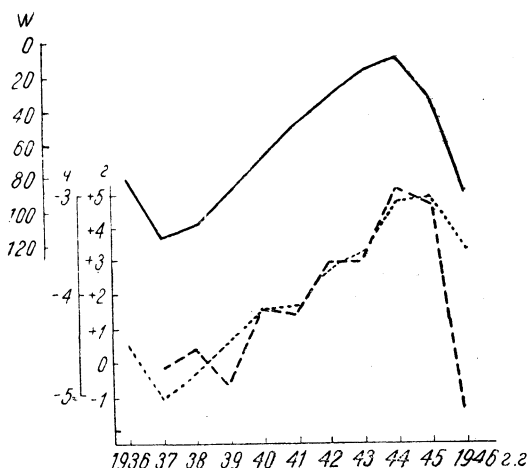
До последнего времени перед изложенной гипотезой стояло следующее препятствие: считалось, что магнитное поле пятен сильно ограничено по высоте, т. е. практически все силовые линии пятна возвращаются на Солнце, а для того чтобы заряженная частица могла покинуть Солнце и достигнуть Земли, необходимо наличие магнитных силовых линий, уходящих из пятна на бесконечность. В работе П. Е. Колпакова и Я. П. Терлецкого [3] недавно было показано, что сильно ионизованная, хорошо проводящая атмосфера Солнца не может экранировать магнитное поле пятен. Благодаря своей легкоподвижности вещество солнечной атмосферы сейчас же придёт в движение при изменении магнитного поля пятна, вследствие чего делается невозможным существование стационарных экранирующих токов. Поэтому магнитное поле пятен будет распространяться почти без затухания в самые высокие слои атмосферы Солнца.

Следует подчеркнуть, что описанный физический механизм может объяснять выброс из Солнца также и частиц с гораздо меньшими энергиями, вызывающими на Земле магнитные бури и полярные сияния. В особенности это относится к магнитным бурям с внезапным началом. Для подтверждения сказанного приведём построенный нами график «активных долгот» усиления I (по данным Эмерта [11]) и магнитных бурь с внезапным началом (по данным С. М. Козика [2]) за 1941—1943 гг. (фиг. 2). Даты этих явлений



Фиг. 2. Активные долготы за 1941—1943 гг. по магнитным бурям с внезапным началом (сплошная кривая) и усилениям I (прерывистая кривая). По оси абсцисс отложены номера трехдневок 28-дневного календаря; по оси ординат слева отложено число бурь с внезапным началом (S_c) в каждой трехдневке, справа — то же для усиления I .

отмечались на 28-дневном календаре, после чего подсчитывалось число случаев по столбцам и суммировалось по трехдневкам. Сходство обеих кривых на фиг. 2 показывает,



Фиг. 3. 11-летние циклические кривые относительных чисел солнечных пятен (сплошная кривая), изменений I в Чельтенхэме (прерывистая кривая) и в Гуанкайо (пунктир). Слева — обращённая шкала относительных чисел солнечных пятен (W) и изменений I в Чельтенхэме (I) и Гуанкайо (I) в процентах относительно нормы.

во-первых, их реальность, т. е. солнечную природу явлений, и, во-вторых, общность вызывающих эти явления процессов на Солнце.

Отметим, что впервые возможность вылета из Солнца геоактивных заряженных частиц при помощи электромагнитного механизма была строго обоснована выдающимся советским физиком — лауреатом Сталинской премии проф. Я. П. Терлецким [1, 5]. Сейчас перед физиками и астрономами возникает интересная задача: проследить во всех деталях процесс ускорения заряженных частиц в изменяющихся магнитных полях солнечных пятен.

Рассмотрим теперь уменьшения I , наблюдающиеся часто во время сильных геомагнитных бурь. По ряду причин (см. [4]) эти уменьшения I нельзя считать обусловленными уменьшением горизонтальной составляющей геомагнитного поля во время бури, как это обычно принималось. Недавно появилась гипотеза [16], пытающаяся объяснить уменьшения I непосредственным воздействием ультрафиолетового излучения активных областей Солнца на верхние слои земной атмосферы. Предполагается, что это излучение поглощается слоем озона, расположенным на высоте 25—50 км, что приводит к возрастанию температуры в слое. При этом слой расширяется и поднимается вверх, вследствие чего мезоны, образовавшиеся в более высоких слоях земной атмосферы, будут проходить более длинный путь, на котором их распад станет более вероятным. В результате интенсивность мезонной компоненты космического излучения в течение 2—3 дней будет снижена. Расчёты подтверждают возможность такого объяснения уменьшений I .

Таким же путём можно объяснить [16] и 11-летний циклический ход I (фиг. 3). Кривые изменения I на обсерваториях Чельтенхэм и Гуанкайо за 1936—1946 гг. в точности

подобны обратной кривой относительных чисел солнечных пятен. Заметим, что точное совпадение циклических кривых пятнообразовательной деятельности Солнца и какого-либо геофизического явления обычно указывает на связь этого явления с ультрафиолетовым излучением Солнца. Геофизические явления, обусловленные корпускулярной радиацией Солнца, имеют характерное запаздывание циклической кривой на 2—3 года, а иногда и дополнительный максимум, возникающий незадолго до минимума солнечной активности.

Однако эта гипотеза происхождения уменьшений I и 11-летнего циклического изменения I имеет существенный недостаток. Согласно этой гипотезе, в I должен был бы наблюдаться значительный суточный и годовой ход, всегда присутствующий у геофизических явлений, обусловленных ультрафиолетовым излучением Солнца. Как известно, существенного годового или солнечного-суточного изменения I не имеет. Поэтому вопрос о реальности изложенной гипотезы остается пока открытым.

Л и т е р а т у р а

- [1] Г. П. Дишкант, *Природа*, № 4, 1951, стр. 21.—[2] С. М. Козик, *Тр. Н.-иссл. инст. земн. магн.*, вып. 5 (15), 1950, стр. 91.—[3] П. Е. Колпаков и Я. П. Терлецкий, *Докл. АН СССР*, т. 76, 1951, стр. 185.—[4] А. И. Оль, *Природа*, № 1, 1947, стр. 3.—[5] Я. П. Терлецкий, *Журн. эксперим. и теор. физ.*, т. 19, 1949, стр. 1059.—[6] N. Adams, *Phil. Mag.*, v. 41, 1950, p. 503.—[7] N. Adams a. H. J. J. Braddick, *Phil. Mag.*, v. 41, 1950, p. 505.—[8] E. Bagge, *Zeitschr. angew. Phys.*, Bd. 2, 1950, S. 462.—[9] J. W. Broxon a. H. W. Boehmer, *Phys. Rev.*, v. 78, 1950, p. 411.—[10] J. Clay, H. F. Jongen a. A. J. Dijker, *Proc. Ned. Akad. Wet.*, 52, 1949, p. 899.—[11] W. Dieminger u. K. H. Greisweid, *Journ. Atm. Terr. Phys.*, v. 1, 1950, p. 42.—[12] A. Ehmer, *Zeitschr. f. Naturforsch.*, Bd. 3-a, 1948, S. 264.—[13] M. A. Ellison a. M. Conway, *Observatory*, v. 70, 1950, p. 77.—[14] S. E. Forbush, Th. B. Stinchcomb a. M. Schein, *Phys. Rev.*, v. 79, 1950, p. 501.—[15] R. Müller, *Journ. Atm. Terr. Phys.*, v. 1, 1950, p. 37.—[16] E. G. von Roka, *Zeitschr. f. Naturforsch.*, Bd. 5-a, 1950, S. 517.—[17] H. Salow, *Journ. Atm. Terr. Phys.*, v. 1, 1950, p. 40.

А. И. Оль.

ГЕОЛОГИЯ

ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ¹

Геологическое строение местности оказывает значительное влияние на распределение глубинного тепла в верхних слоях земной коры. Это подтверждают геотермические исследования, произведенные в различных местах Днепро-Донецкой впадины.

¹ Автореферат статьи из Докладов Акад. Наук СССР, т. 77, № 2, 1951.

Днепро-Донецкая впадина, или, как её ещё называют, Украинская мульда, представляет собою обширное понижение докембрийского фундамента Русской платформы. Согласно акад. А. Д. Архангельскому, эта впадина имеет вид глубокого залива, ограниченного с запада Полесским валом, с севера — Воронежским выступом фундамента, а с юга — Азово-Подольским докембрийским массивом.

Геотермические наблюдения производились в юго-восточной части впадины, в Донбассе, а также в центральной и западной её частях. Эти наблюдения показали, что при равной глубине от поверхности земли температура пород в различных частях впадины оказывается неодинаковой. Так, в Донбассе температура пород на глубине 1 км составляет около 40°, в центральной части впадины на той же глубине 33°, а в западной её части, соответственно, всего 24°. По мере приближения к дневной поверхности эта разница в температурах уменьшается и на глубине около 300 м местами совершенно исчезает.

Такое распределение подземного тепла в Днепро-Донецкой впадине не является случайным; оно вызвано в основном геологическим строением района.

Донбасс отличается весьма сложной тектоникой. Здесь имеются сравнительно молодые внедрения магматических пород, и магматические очаги залегают, вероятно, не так глубоко, как в других частях впадины. Поэтому и температура пород в Донбассе на известных глубинах выше, чем в других частях Днепро-Донецкой впадины. В западном направлении донецкие складки уходят на глубину и затухают; в этом же направлении наблюдается и понижение глубинных температур. Повидимому, в распределении глубинного тепла в Днепро-Донецкой впадине играет роль также и различная теплопроводность пород, слагающих эту обширную мульду. Например, если учесть, что пласты каменного угля обладают повышенной теплопроводностью, то некоторое повышение температуры недр в Донбассе могло бы произойти частично и за счёт этого фактора.

Кроме того, геотермические исследования в Днепро-Донецкой впадине показывают (как это подтверждают наблюдения и в других районах), что в осадочных породах величина геотермической ступени¹ может изменяться как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Если взять интервал глубины в 100—1000 м, то в Донбассе величина ступени в этом интервале составляет, в среднем, около 32—33 м°С, в центральной части впадины около 47 м°С, а в западной её части уже около 87 м°С.

В центральной части Днепро-Донецкой впадины установлены следующие изменения величины ступени с глубиной, по вертикали: в интервале 100—220 м ступень равна примерно 60 м°С; в интервале 220—606 м —

¹ Геотермической ступенью называют число метров, на которое надо углубиться в землю, чтобы получить прирост температуры в 1° (ниже так называемого «слоя постоянной температуры почвы», залегающего в умеренных широтах примерно на глубине 20—30 м).

около 38 м/°С; в интервале 606—1240 м — около 53 м/°С; в интервале 1240—1444 м — около 35 м/°С. Средняя же величина ступени для интервала 100—1444 м составляет здесь около 45 м/°С.

Приведённые значения свидетельствуют о том, что средняя величина ступени (так называемая «нормальная» её величина), обычно принимаемая для СССР теоретически в 33 м/°С, далеко не отражает всего разнообразия ступеней, встречаемого на территории нашего Союза даже в одних и тех же районах. Мы считаем, что эту среднюю величину ступени следует изъять из всех учебников для высшей и средней школы, тем более, что для нашей страны она практически ещё никем не выводилась. В зависимости от местных условий геотермическая ступень колеблется на территории СССР, примерно, от 10 до 200 м/°С.

М. Ф. Беляков.

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ВАЛУНОВ В ДОЛИНАХ ЗАКАРПАТСКИХ РЕК

На склонах или вблизи многих закарпатских ручьёв и рек можно встретить огромные валуны известняка. На фоне относительно пологих склонов такие валуны резко выделяются по своей форме и по составу пород.

Особенно поражают их размеры: так, например, в одном из притоков р. Шопурки объём одного валуна равняется 600 м³ (высота 10 м, длина 10 м, средняя ширина 6 м). Форма валуна слегка конусовидная. Поверхность валуна покрыта мхом, травой и редкими молодыми буками. Валун состоит из белого переполненного кораллами известняка юрского возраста.

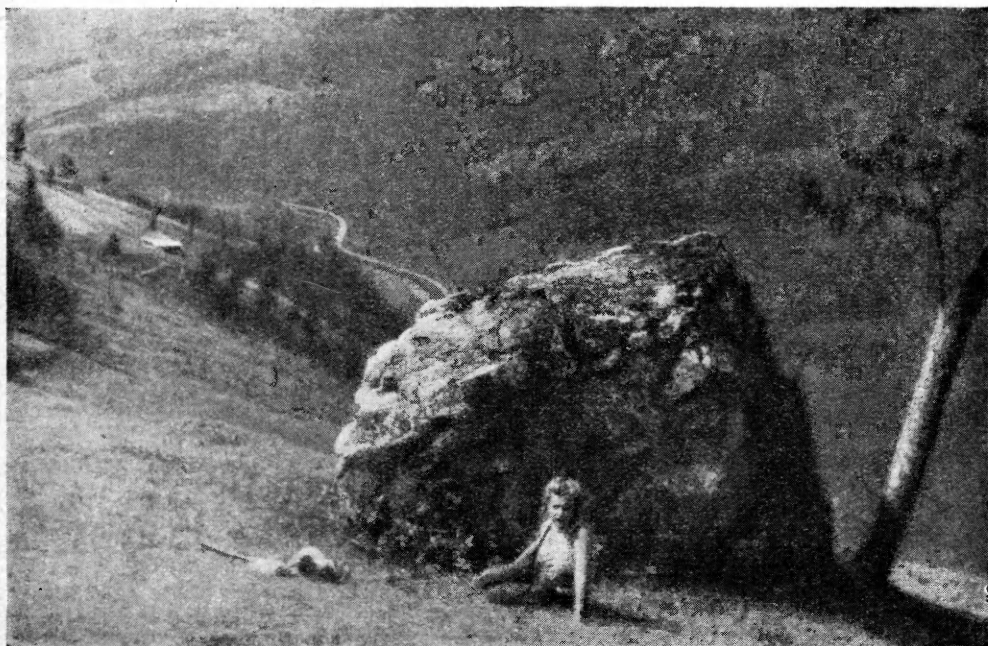
Другой такой валун известняка лежит в бассейне р. Угольки. Его размеры 15×10×4 м. Рядом с этим валуном беспорядочно

нагромождены более мелкие глыбы. Все вместе они должны быть когда-то перегоразживали ручей. Большое количество валунов меньших размеров находится в районе Липецкой Поляны.

Ручьи, в руслах которых лежат эти валуны, в настоящее время очень невелики по размерам, шириной в 2—3 м, при глубине, измеряемой сантиметрами. Все отмеченные валуны были перенесены водой этих ручьёв. Это доказывается, во-первых, тем, что все валуны лежат в современной долине оврага на аллювии русла или террас, во-вторых, тем, что выше по течению всегда можно найти места, откуда были оторваны эти глыбы известняка. В бассейне р. Шопурки в одном километре выше валуна на левом берегу ручья выходит скала такого же как и глыба юрского известняка с кораллами. В бас. р. Угольки в 500—700 м выше валуна также имеются огромные, до 100 м высотой, обрывы юрских известняков. Таким образом, перенесение, или, вернее, перекачивание валунов происходило на расстояние до 1000 м, а может быть и больше. В районе Липецкой Поляны коренных обнажений Юры нет, но здесь развиты известняковые конгломераты, из которых и вымывались глыбы, лежащие ниже по оврагу в его аллювии.

Перекачивание глыб вниз по руслу совершалось во время овражных паводков, связанных с таянием снега или с ливнями. После сильных ливней мирный ручей преобразуется до неузнаваемости: со страшным гулом по нему несётся вниз мутный поток, увлекая всё на своём пути.

Есть в Закарпатье глыбы и другого происхождения, связанные с обвалами. Эти глыбы развиты, главным образом, в горах Мармороса. Здесь, на крутых, но достаточно ровных склонах можно видеть глыбы доло-



Валун на склоне горы Саймул.

митов и известняковых конгломератов диаметром до 5 м. Коренные выходы этих пород находятся значительно выше. При перекачывании и сползании по крутому склону мелкие и менее прочные глыбы разбиваются или задерживаются выше, а наиболее крупные иногда откатываются на значительное расстояние и даже попадают в р. Тиссу. Так, в русле Тиссы среди галечников аллювия местами лежат огромные валуны белого мрамора, обвалившиеся с левого склона. Валуну вместе с галечниками перемешаются вниз по течению реки.

Изучение причин появления и способов перемещения больших валунов более древних пород на поверхность молодых пород является очень важным, так как наблюдения над современными валунами помогают выяснить природу древних валунов. Во многих горных районах Советского Союза (в Крыму, на Кавказе) таких валунов очень много. На Карпатах, например, встречаются гигантские глыбы юрских известняков среди меловых и третичных пород. Они самых различных размеров — от сантиметра и метров до десятков метров в диаметре. Так, одна из глыб в междуречье Рики и Боршавы достигает объема 160 тыс. м³ (длина 80, ширина 50 и высота 40 м). Это самая большая глыба из известных нам на Карпатах. Большие глыбы из юрских известняков на Кавказе обнаружены в зоне Дибарских утёсов. В Крыму имеются такого же типа глыбы пермских известняков, причём интересно, что до сих пор пермские отложения в коренных обнажениях в Крыму не известны.

Очень часто такие глыбы известняков, называемые «чужеродными утёсами», составляют предмет эксплуатации. В Закарпатьи местами они разрабатываются для получения извести. В одной из глыб в тачевской округе несколько лет добывали мрамор, пока однажды всё «месторождение» не оказалось выработанным. Две очень интересные глыбы красного мрамора, сползшие очевидно в меловое время по морскому дну, разрабатывались в бассейне р. Тересвы.

В зарубежной литературе до последнего времени существует убеждение, что все эти глыбы юрских известняков на Карпатах появились среди молодых образований вследствие сильнейших тектонических горизонтальных перемещений в земной коре и являются остатками этих мифических покровов.

Наблюдения над современными глыбами и установление действительных способов их образования дают дополнительный материал для опровержения теории шарьяжей и помогают объяснить причину появления чужеродных глыб древних пород на поверхности земли. Для всех этих выводов реки Закарпатья дают весьма ценный материал, заслуживающий дальнейшего изучения.

В. И. Славин.

ГЕОГРАФИЯ

ПЛАВАЮЩИЕ ПЕСКИ НА КАСПИЙСКОМ МОРЕ

В последних числах октября 1949 г. мы плыли на лодке вблизи восточного окончания

Апшеронского полуострова. С утра море было совершенно спокойное. Его зеркально ровная поверхность позволяла различать сквозь толщу воды морское дно, местами покрытое густыми водорослями, а местами серо-жёлтым песком, на котором белели раковины. Лодка уже подходила к острову Песчаному, расположенному в 6 км к югу от острова Артёма, когда мы заметили на поверхности воды округлые и неправильной формы плёнки плывущего песка. Песок состоял в основном из зёрен кварца и мелко раздробленных обломков раковин, иногда очень слабо связанных глинистым материалом. Край плёнок были неровные, размеры в поперечнике не превышали 8—10 см при толщине обычно в одно зерно.

Местные рыбаки рассказали, что плавающие пески являются предвестниками сильного ветра и указывают на то, что начала прибывать вода, нагоняемая к суше с северо-востока из открытого моря.

На берегу о. Песчаного мы были свидетелями образования плавающих песков. Остров сложен песками, имеет низкие, но крутые берега, максимальная его высота над уровнем современного Каспийского моря 1—1,5 м. Образовался остров на месте прежней отмели в результате понижения уровня Каспийского моря. Прибывающая вода подмывала сухие пески крутого берега, которые осыпались с небольшой высоты, образуя плавающую песчаную плёнку. Течение уносило её от острова в море, в сторону суши. Через некоторое время плавающие пески можно было наблюдать на значительном пространстве между о. Песчаным, о. Артема и побережьем Апшеронского полуострова. Вблизи острова они попадались довольно часто, а по удалении от острова — всё реже и реже. Отдельные плёнки песка были занесены на расстояние 2—3 км от места своего образования. Усилившийся ветер поднял волны, которые стали разбивать плёнки, и они одна за другой погружались на дно.

Пески приобретают способность плавать, если их верхняя поверхность остаётся сухой. Вполне возможно, что этому помогают тончайшие нефтяные плёнки, иногда приносимые в этот район из подводных нефтяных выходов и морских нефтяных промыслов. Такие плёнки окружают невидимой оболочкой отдельные песчинки.

Плавающие пески наблюдаются в этом районе Каспийского моря довольно часто. Они способствуют переносу песчаного материала на значительные расстояния и отлагают его в самых разнообразных условиях. При детальном петрографическом исследовании морских осадков следует учитывать возможность такого своеобразного переноса.

М. И. Суббота.

ДРЕВЕСНЫЕ АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Древесные аллювиальные отложения широко распространены в таёжных и горно-таёжных районах нашей Родины. Эти отложения слагают формы рельефа, широко распространённые по берегам таёжных рек и



Фиг. 1. Залом на берегу реки. Вид вверх по течению.

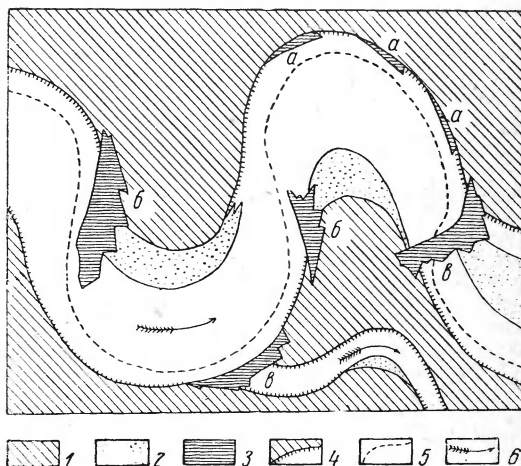
известные в Сибири и на Дальнем Востоке под местным названием «заломы» (фиг. 1). Изучение заломов представляет народнохозяйственный интерес, так как они препятствуют сплаву леса и использованию рек в качестве путей сообщения. Аварии, которые происходят у заломов, особенно при плавании на лодках и плотках, сопровождаются нередко не только гибелью грузов, но и человеческими жертвами.

В ряде районов советского Дальнего Востока часто встречаются заломы, имеющие вид валов, которые тянутся по берегам рек или перегораживают русла рек, образуя естественные плотины. Можно различать три типа заломов: 1) продольный, при котором ось заломы параллельна или почти параллельна линии берега (фиг. 2, а), 2) диагональный, когда ось заломы расположена к линии берега под острым углом, вершина которого направлена вверх по течению реки (фиг. 2, б), и 3) поперечный тип, при котором ось заломы пересекает русло реки под прямым или близким к нему углом (фиг. 2, в).

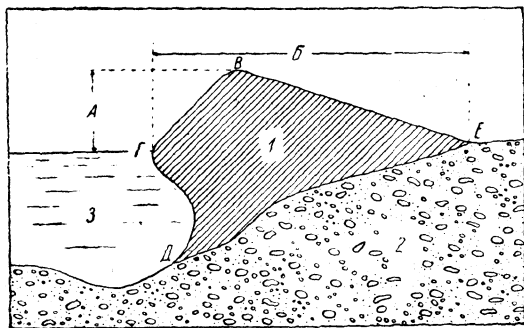
Залом имеет фронтальный и тыльный склоны (фиг. 3). Фронтальный склон обращен вверх по течению реки. Его крутизна в среднем равна 40—60°. Крутизна тыльного склона различна и колеблется в широких пределах. Длина заломов варьирует от нескольких десятков метров до нескольких километров; ширина — от нескольких метров до нескольких десятков метров, в редких случаях (в поперечных заломках, образующихся при выходе горно-таежных рек на равнины) достигая нескольких километров, высота — от 1—2 до 5—6 м. Заломы обыкновенно имеют подводную часть, опускающуюся до глубины 3—4 м. Характерной особенностью топографии того участка ложа реки, который находится перед

заломом, является наличие довольно глубокой котловины (глубиной до 4—5 м), выработанной энергичными вихревыми движениями воды перед заломом.

Заломы сложены преимущественно крупными растительными остатками (стволами деревьев, часто с корневой системой и ветвями), к которым в значительном количестве примешиваются более мелкие растительные остатки (ветви, пни, обломки стволов и вет-



Фиг. 2. Схема строения различных типов заломов в плане и их распределение вдоль русла реки. 1 — поверхность аккумулятивных террас, покрытых лесной растительностью; 2 — косы, отмели, острова; 3 — заломы (места аккумуляции древесных аллювиальных отложений); 4 — эрозионные уступы; 5 — линия фарватера; 6 — направление течения реки: а — продольный залом, б — диагональный залом, в — поперечный залом.



Фиг. 3. Схема строения диагонального залома в поперечном разрезе. 1 — залом; 2 — берег и дно реки; 3 — вода; А — высота залома над уровнем воды; В — ширина залома; ВГ — надводная часть фронтального склона; ДГ — подводная часть фронтального склона; ВЕ — тыльный склон.

вей, растительный мусор). Этот материал имеет местное происхождение и образуется за счёт размыва рекой её берегов, покрытых лесной растительностью. Главная роль в этом процессе принадлежит боковой эрозии. В дальнейшем деятельность реки выражается в транспортировке обрушившихся в воду растительных остатков; затем процесс переноса сменяется процессом аккумуляции в наиболее благоприятном для этого месте.

Древесные аллювиальные отложения обладают следующими особенностями: 1) отсутствие сортировки материала; 2) отсутствие слоистости; 3) своеобразная форма отдельных слагающих их компонентов (стволы деревьев, ветви и т. д.), отличающая их от прочих аллювиальных отложений; 4) своеобразная текстура, обусловленная разнообразным взаимным расположением крупных, растительных остатков (например параллельным, решётчатым, беспорядочным и т. д.); 5) наличие многочисленных промежутков, не заполненных или заполненных песком, галькой, глинистыми отложениями; 6) недолговечность (в геологическом смысле слова); 7) малый удельный вес (менее уд. веса воды), в дальнейшем (при долгом пребывании в воде, в результате процессов разложения и проч.) меняющийся и иногда превышающий удельный вес воды; 8) приуроченность к руслам современных рек или к древним руслам.

Максимальная мощность современных древесных аллювиальных отложений не превышает 8—10 м. В разрезах аккумулятивных террас многих дальневосточных рек (например рр. Уды, Шевли и др.) мы наблюдали древесные отложения, погребённые под толщей аллювиальных осадков. Наиболее благоприятные условия для аккумуляции этих отложений (а следовательно и для образования заломов) создаются в тех местах, где энергия реки в силу каких-либо причин резко уменьшается или где имеются какие-либо препятствия: в начале кос и отмелей, на выпуклой дуге кос и отмелей, в конце дуги вогнутого (в плане) берега, т. е. в нижнем по течению конце дуги меандра, в начале протока или рукавов, в верхних по течению частях островов, в устьевых частях рек, в местах выхода горно-таёжных рек на равнины, и т. д.

Ю. Ф. Чемеров.

ГЕОФИЗИКА

ДВА СЛУЧАЯ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ЛИВНЕЙ (ВОСТОЧНЫЙ ПАКИСТАН И ВОСТОЧНЫЙ САЯН)

Во время муссонного периода 1950 г. в Восточном Пакистане в районе городка Дарджилинг наблюдалось исключительное (даже для этого района) выпадение дождей. Особенно сильные ливни шли начиная с вечера 10 июня и до утра 13 июня: за 48 часов выпало 900 мм осадков. Наблюдателям казалось, что вокруг дома стоит сплошная стена воды; горы покрылись потоками воды, маленькие речки Раммам и Рангит вздулись и покров почвы и делювия на склонах гор настолько увлажнились, что уже в ночь на 11 июня начались оползни. К утру 11 июня в школьном посёлке многие дома были сброшены оползнем вниз по склону, а другие охвачены грязевым потоком или раздавлены упавшими деревьями [4]. В то время как студенты, учителя и служащие спасали имущество из домов, раздавался страшный шум, подобный рёву сильной бури, а вслед за тем сильный треск, и на глазах у спасающих один из домов вместе с деревьями и частью почвы пришёл в движение и сполз на 100 м вниз; дом распался на составные части. Возле другого дома трещина внезапно разорвала зелёную лужайку, затем покосилась веранда дома и оползень двинулся вниз. Все электрические провода были порваны ещё ночью.

13 июня после окончания ливня, по дороге в Дарджилинг, лежащий в 2 км от школьного посёлка, местами не сохранилось и следа шоссе. На других участках оно было пересечено грязевыми потоками, завалено упавшими деревьями и массами сползшей земли. Многочисленные ручьи всё ещё текли с гор.

В Дарджилинге пострадали, главным образом, дома бедняков, построенные из гофрированного железа и жестяных банок. Этот участок города был частью сброшен оползнями, частью завален земляными массами. Всего погибло 150 человек. Особенно много жертв было среди бенгальцев и непальцев, которые не хотели покидать свои дома. Участок, где стояли дома европейцев, пострадал мало; повидимому эти дома были предохранены от разрушения солидными фундаментами. Любопытно, что подход к большой гостинице «Эверест» был загорождён целым саром роз, сползших вместе с почвой из участка, расположенного на 50 м выше.

Оползнями были порваны и уничтожены электрические провода и водопроводные трубы. Из-за отсутствия государственной и общественной помощи в Дарджилинге в течение целой недели не было воды. Вскоре началась эпидемия брюшного тифа. Дорога из Дарджилинга в Курсеонг была повреждена более, чем в 200 пунктах. Общие убытки от оползней достигли в районе Дарджилинга нескольких десятков млн рупий.

В такой стране с типично муссонным климатом, как Индия, сильные летние ливни не представляют исключения. Но катастрофа в Дарджилинге все-таки принадлежит к одной

из наиболее значительных: в этом районе только ливни 1899 г. имели более губительные последствия.

Для всей восточной части Индии ещё более опасны наводнения, которые сопровождают летние ливни. Так, в 1948 г. муссон запоздал на две недели, и в июле—августе наблюдались необычно сильные ливни, вызвавшие катастрофическое наводнение. Ганг, вышедший из берегов, затопил более 4 тыс. населённых пунктов. Это наводнение было значительно сильнее, чем памятные наводнения 1906 и 1931 гг. В отдельных пунктах количество осадков в 1948 г. было исключительно велико. Например, в Дибругархе (Ассам) за одну ночь с 2 на 3 августа выпало 500 мм [1].

В XIX в. осадки в восточной Индии достигали иногда ещё большей величины: за одни сутки 14 июня 1876 г. в Черрапунджи выпало 1036 мм, а в 1861 г. — 2300 мм; за весь 1861 г. выпало всего 20 447 мм, а в 1856 г. даже 22 987 мм при среднегодовой сумме осадков для Черрапунджи в 12 666 мм. Это, как отмечает А. Рябчиков [2], рекордная цифра за всё время наблюдений на всём земном шаре. Чтобы представить себе реально такую чудовищную толщу выпавшей воды, следует вспомнить, что 23 м — это высота четырёх- или пятиэтажного дома!

Исключительно обильные дожди типичны главным образом для экваториального пояса; в умеренной зоне Евразии осадки гораздо меньше. Но и здесь дожди могут иметь катастрофический характер. Очень интересен ещё мало отражённый в научной литературе необычайный ливень, прошедший 13 и 14 июля 1943 г. в хребте Восточный Саян [3]. Определить охваченную этим ливнем площадь довольно трудно, так как метеорологических станций в Восточном Саяне очень мало. Повидимому, ливни охватили самую высокогорную часть Восточного Саяна: группу Мунку-сардык и западные части Тункинских и Китайских белков. Здесь за двое суток осадки составили 546 мм (при средней годовой сумме осадков для горной части от 400 до 442 мм); если же мы примем во внимание только летние, жидкие осадки (от 225 до 290 мм), то выходит, что за два дня выпало дождей в два раза больше средней годовой суммы.

Геолог Н. А. Флоренсов, захваченный этим дождём во время стоянки в долине Иркута выше с. Монды, рассказывает, что крутые склоны гор были покрыты сплошной сетью потоков, которые водопадами низвергались с утёсов и с обрывов.

Дно долины Иркута достигает в этом месте не более 500 м ширины и представляет низкую террасу, высотой от 2 до 3 м над меженным уровнем реки. Во время дождя это дно покрылось сплошной пеленой воды от одного крутого склона до другого, причём в некоторых местах глубина воды превышала 1 м. Н. А. Флоренсову и его спутникам пришлось сделать на полу палатки настил из брёвен и сидеть на нём двое суток в мокрой одежде. Развести костер было, конечно, невозможно.

Ниже селения Монды Иркут течёт в узком ущелье; здесь вода поднималась на 6—7 м. Приехав в Монды две недели спустя, автор

настоящей заметки узнал, что дальнейшее передвижение в глубь гор сильно затруднено: мощные силевые выносы перекрыли отдельные участки верховых троп, а в иных местах тропы были снесены вместе с делювием и обнажились коренные породы.

Этот ливень по своим размерам, несомненно, должен быть отнесен к исключительно, и условия его выпадения заслуживают внимательного изучения. Интересно выяснить барическую обстановку в середине июля 1943 г. Обычно, при движении циклонов в Восточном Саяне с запада на восток, наибольшее количество осадков остаётся в средней части хребта (в верховьях Уды и в северо-восточной части Тувы), а восточная часть Восточного Саяна получает сравнительно мало осадков.

Относительное количество осадков, выпавших в верховьях Иркута и Китоа за эти два дня, по отношению к годовому несравненно больше, чем в Дарджилинге, хотя в абсолютных цифрах оно и меньше: в Дарджилинге средняя годовая сумма осадков равна 3333 мм [1]. Поэтому, относительно, саянский ливень является более катастрофическим. Отсутствие человеческих жертв и серьёзных разрушений объясняется лишь очень редкой населённостью этого высокогорного района.

Л и т е р а т у р а

[1] А. М. Рябчиков. Необычайно мощный муссон 1948 г. в Индии. Изв. Геогр. общ., т. 81, вып. 2, 1949. — [2] А. М. Рябчиков. Природа Индии. Зап. Геогр. общ., т. 12, 1950. — [3] В. П. Солоненков и И. А. Кобеляцкий. Восточные Саяны. Иркутск, 1947. — [4] L. Krenek. Die Darjeeling-Katastrofe zur Monsunzeit 1950. Die Alpen. № 1, 1951.

Проф. С. В. Обручев.

ВЕТЕРИНАРИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ ЛУКА И ЧЕСНОКА В ВЕТЕРИНАРНОЙ ХИРУРГИИ

В настоящее время, когда наша химическая промышленность создала много различных антисептических препаратов, особое значение приобретает вопрос о правильном и рациональном использовании их в хирургии в каждом отдельном случае. Наш многолетний опыт в области ветеринарной хирургии позволяет сделать вывод, что в целом ряде случаев препараты из лука и чеснока следует предпочесть многим другим антисептикам химического или биологического происхождения.

Фитонциды лука и чеснока, согласно данным Б. П. Токина, достаточно эффективно действуют бактерицидно на раневую микрофлору и не тормозят тканевых регенеративных процессов. Однако, чтобы решить вопрос о целесообразности применения фитонцидов, необходимо учитывать, во-первых, биохимические и патофизиологические изменения, отмечаемые в раневом течении; во-вторых, все данные, которые могут характеризовать фитонциды лука или чеснока по частным свойствам, желая

тельным для данного случая хирургической помощи; в-третьих, всегда, а при хирургическом лечении особенно, учитывать патологические изменения в организме.

Правильно решать хирургические задачи возможно только с учётом динамики раневого процесса. Литературы по исследованию форм и методов применения фитонцидов на разных фазах заживления раны нет. Поэтому сделанная нами попытка разработать схемы применения фитонцидов в ветеринарной хирургии может представлять некоторый интерес.

При свежих ранениях мягких тканей, когда возможно произвести тщательный осмотр и специальную обработку раны при обеспеченном оттоке воспалительного экссудата, следует применить опарение фитонцидами (при этом уже одно опарение может служить самостоятельным приёмом терапии). В этом случае фитонциды лука или чеснока, подаваемые в виде паров из свеженатёртых луковиц, создают неблагоприятные условия для развития раневой патогенной микрофлоры.

В тех случаях, когда в раневой полости находятся не извлечённые размознённые ткани, не вскрытые карманы и инородные тела, одним опарением ограничиться нельзя. Вместе с опарением доступной зоны раны на последнюю надо воздействовать наложением на рану или введением в полость (на доступную глубину) не отжатой кашицы из лука (или чеснока). Этим приёмом удаётся убить доступную парообразным фитонцидам микрофлору и задержать развитие её в более глубоких слоях без нарушения биологической целостности тканей. Фитонциды лука и чеснока действуют на грамположительную и грамотрицательную микрофлору. Последнее подтверждено многим работам школы Б. П. Токина и некоторыми исследованиями, проведёнными нами на кафедре оперативной хирургии Белоцерковского с.-х. института, в Вешенской, Башкирской и Бежицкой ветеринарно-бактериологических лабораториях, и практикой многих ветеринарных врачей.

Нередко создаётся ситуация, при которой хирургическое вмешательство отменяется, но внедрившаяся в рану микрофлора не удалена. Тогда можно рекомендовать следующий способ обработки. Доступная поверхность и полость раны опаряется фитонцидами лука (или чеснока). Затем делается орошение неразведённым соком из лука (или чеснока). Защищается раневая поверхность (или полость) введением турунд, смоченных в неразведённом соке лука или чеснока. Ещё лучше засыпать полость или поверхность раны (хода) мелко тёртым луком (или чесноком) на срок до 42 часов. Такая обработка раны не тормозит ферментативных процессов и гистолиза мёртвой ткани.

В более сложных случаях фитонцидотерапия рассматривается не только как прямое воздействие на раневый процесс с учётом местонахождения поражения, характера тканей и их строения, но и как приём неспецифической терапии. Изучение изменений состава крови у лошади при различных по тяжести гнойно-воспалительных процессах показало, что одно только введение в вену раствора сока лука или чеснока вызывает изменение характера реакции ретикулоэндоте-

лиальной системы и создаёт временное состояние неспецифического иммунитета. Следовательно, если рана воспалена и раневая инфекция нарастает (при анаэробной микрофлоре), целесообразно сочетание разобранного выше приёма фитонцидотерапии с одновременной внутривенной инъекцией растворов сока лука (или чеснока).

При ранах умеренной тяжести с атипичным течением, когда в недоступных для хирурга пунктах медленно протекающий гистолит не обеспечивает самоочищения раневых полостей, положительные результаты дало лечение по указанным схемам с одновременными внутримышечными инфильтрационными инъекциями соков лука или чеснока, как неразведённых, так и в различных разведениях.

Хорошие результаты были получены также при лечении фитонцидами сильно выраженных местных процессов, вызываемых обычно смешанной микрофлорой. Для таких процессов характерно наличие некротических тканей, септическое состояние, бурное течение воспаления, заметный некомпенсированный ацидоз, несоразмерные ферментативные процессы и сильная аутоинтоксикация протеолитическими продуктами, токсинами. Лечение проводилось по описанной выше схеме.

Применение фитонцидов лука и чеснока возможно на первой и второй фазах заживления раны. При наличии нормального развития грануляционной ткани и эпидермизации можно ограничиться кратковременными опарениями по 5—15 минут ежедневно, а затем через 2—3 дня, смотря по тому, как протекает заболевание. Когда развитие грануляционной ткани протекает вяло, уместно прижигание неразведёнными соками лука или чеснока. Во второй фазе заживления, как осложнение, возможно развитие отёчной грануляции. Обычно медленно протекающее воспаление, при лечении фитонцидами проходит значительно быстрее. В этом случае следует применять смесь древесного угля (85%) и кашицы из лука или чеснока вместе с соком (15%).

При осложнённом течении раневого процесса возможно образование язв. Опыт нашей работы подсказывает следующее сочетание фитонцидов. При развитии гангренозных язв — неразведённый мелко натёртый чеснок и глицерин или лук репчатый в равных частях; эффективность не ниже, чем при лечении жидкостью Морестина. При развитии влажных, неограниченных, бурно разрастающихся язв можно рекомендовать многократное опарение при экспозиции по 15 минут до 3 раз в день и наложение повязок из кашицы лука—чеснока в равных долях. При атонических язвах с успехом применялась кашица из чеснока с альбихтолом *per se* или с добавлением растительного, лучше персикового, масла до 10% объёма.

Правильный выбор формы и метода применения фитонцидов во многом определяет дальнейшее течение заживления. Безусловно, применение фитонцидов не исключает других видов лечения — аутогемотерапии или гемотрансфузии и т. д. Применяя всё доступное из огромного арсенала фармакологии для лечения ран, хирург должен стремиться к использованию и в натуральном виде неизменённых

химической обработкой препаратов, особенно если они дают лучший биологический эффект в заживлении и восстановлении тканей. Такими препаратами в первую очередь являются фитонциды лука и чеснока.

Проф. В. И. Стеллецкий
и М. С. Ипполитов.

БОТАНИКА

О ЛЕВИЗНЕ И ПРАВИЗНЕ СПИРАЛЕЙ В СОСУДАХ РАСТЕНИЙ

Спиральные утолщения в проводящих сосудах и трахеидах растений были впервые обнаружены около трёх веков тому назад и изображены в трудах первых микроскопистов и анатомов растений Мальпиги [14] и Грю [13]. Такие утолщения встречаются почти у всех сосудистых растений, начиная с мхов и хвощей, и лишь некоторые растения оказываются лишёнными этих образований (вторичное исчезновение).

Несмотря на то, что спиральные утолщения трахейд и трахей описываются и изображаются во всех учебниках по анатомии растений [1,5—11] и демонстрируются на элементарных практикумах по этому курсу, нигде нет указаний относительно направления спирали, т. е. правизны и левизны винтовой линии утолщений стенок сосудов.

Мы обратили на это внимание в связи с рядом работ по физиологии и токсикологии некоторых видов моллюсков с телом, завитым по левой и правой спирали, выполненных совместно с О. К. Настюковой [2, 3, 4].

Судя по данным эмбрионального развития, направление завития тела и раковины моллюска обнаруживается очень рано, а именно на стадии отделения от первых 4 бластомер дробящегося яйца следующих 4 бластомер. Иными словами, морфология тела взрослого моллюска в отношении направления завития определяется уже при третьем дроблении яйца. Можно сделать вывод, что у спирально завитых животных макроформа тела коррелирована с микроэлементами, т. е. с клетками тела.

Естественно было выяснить: не связана ли правизна и левизна стебля вьющихся растений с правизной и левизной структур в клетках этих растений. В Ботаническом саду МГУ и в других местах Москвы были взяты растения, завивающиеся по левой спирали (*Clerodendron Thomsonae* Balf., *Dioscorea batatas* Desne., *D. giraldii*, *Humulus lupulus* L., *Lonicera caprifolia* L., *Polygonum convolvulus* L., *Schizandra chinensis* Baill.), и растения, завивающиеся по правой спирали (*Calistegia hederacea*, *Convolvulus arvensis* L., *Convolvulus tricolor* L., *Echites graeca* L., *Ipomea rubrocoerulea* Hook., *Menispermum dauricus* D. C., *Periploca graeca* L., *Phaseolus multiflorus* L.). Все эти растения, за исключением *P. convolvulus*, оказались обладателями сосудов с левозавитыми утолщениями оболочек. Таким образом, можно считать, что направление завития стебля не связано с ориентировкой спиралевидных структур в клетках. Для анатомического исследования

были взяты также невьющиеся растения [*Aesculus hyppocastanum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Aralia japonica* Hort., *Brassica oleracea* L., *Cyclamen persicum* Mill., *Dahlia* sp. (георгин садовый), *Dianthus* sp. (гвоздика садовая), *Equisetum* sp., *Fraxinus excelsior* L., *Helianthus annuus* L., *Hissopus officinalis* L., *Iris pseudacorus* L. (садовый ирис), *Lamium album* L., *Mercurialis perennis* L., *Nicotiana tabacum* L., *Picea excelsa* Link., *Populus nigra* L., *Quercus* sp., *Ricinus communis* L., *Salvia verticillata* L., *Symphoricarpos racemosus* Michx., *Tilia* sp., *Vitis hederacea* Willd., *Zea mais* L.]. У всех этих растений сосуды оказались снабжёнными утолщениями, завернутыми по левой спирали.

Интересно отметить, что наши наблюдения расходятся с изображениями сосудов двух растений. Так, В. И. Палладин [10] дважды воспроизводит разрез сосудистого пучка *Ricinus* с правой спиралью. Этот же рисунок встречается в других учебниках [1] и повидимому заимствован у Сакса. Далее Ф. И. Крашенинников приводит разрез стебля *Mercurialis*, в котором сосуды изображены с правильными утолщениями. После проведённой проверки можно считать эти рисунки ошибочными, так как рисовавшие их не обращали повидимому внимания на направление хода спирали.

Теоретически можно представить себе существование растений со следующими стенками сосудов: 1) тип растения с левым ходом спиралей сосудов, растение с левыми клетками, или, кратко, левоклеточное растение; 2) тип растения с правым ходом спиралей, или правоклеточное растение; 3) тип растения с обоими типами клеток, или, пользуясь терминологией стереохимии, рацемическое растение. Все исследованные виды растений оказались левоклеточными, за исключением *Polygonum convolvulus* L. Последнее, взятое из трёх различных местообитаний в г. Москве, обладает сосудами с левым ходом утолщения и одновременно сосудами с правым ходом: сосуды с левыми и правыми спиралями лежали рядом друг с другом. Поэтому *P. convolvulus* L. следует считать рацемическим растением.

Собранный нами материал по правизне и левизне хода отдельных утолщений сосудов подводит к очень интересной проблеме дисиметрии в органической природе. О значении этой проблемы применительно к растениям недавно писал Л. А. Смирнов [12] в связи с изучением спирального листорасположения у растений.

В высшей степени желательно подвергнуть возможно большее число видов отечественных растений и растений наших ботанических садов анатомическому исследованию в отношении направления хода спиральных утолщений сосудов.

Литература

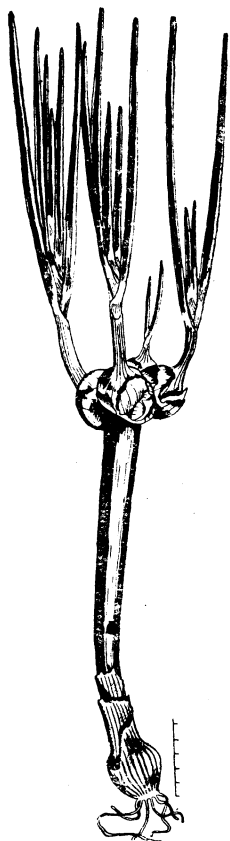
- [1] В. Г. Александров. Анатомия растений. Сельхозгиз, 1937, стр. 111.—
- [2] В. В. Алпатов и О. К. Настюкова. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., № 6, 1947, стр. 3—10.—
- [3] В. В. Алпатов и О. К. Настюкова, Докл. АН СССР, т. XIII,

№ 5, 1948, стр. 585—588. — [4] В. В. Алпатов и О. К. Настюкова, Докл. АН СССР, т. IX, № 6, 1948, стр. 1221—1224. — [5] О. А. Вальтер и В. А. Чижевская. Практикум по анатомии растений. Сельхозгиз, 1937. — [6] Л. А. Иванов. Анатомия растений. Гослестехиздат, 1939. — [7] А. Д. Иммс и Л. Г. Мак Даниэльс. Введение в анатомию растений. Сельхозгиз, 1935. — [8] В. Л. Комаров. Практический курс ботаники, ч. I. Строение растений. 5-е изд., М.—Л., 1926. — [9] Ф. И. Крашенинников. Лекции по анатомии растений. Биомедгиз, 1937. — [10] В. И. Палладин. Анатомия растений. М.—Л., 1924, стр. 162 и 177. — [11] В. Ф. Раздорский. Анатомия растений. М., 1949. — [12] Л. А. Смирнов, Бот. журн., № 4, 1950, стр. 394—398. — [13] W. Grew. Anatomie des plantes. Leide, 1685. — [14] M. Malpighi. Anatome plantarum, 1—2. Londoni, 1675—1679.

Проф. В. В. Алпатов.

ДВУХЪЯРУСНЫЙ ЛУК

В сентябре 1950 г. из г. Усолье Молотовской обл. на кафедру ботаники Молотовского



Образование яруса луковиц на месте излома стебля-стрелки. Масштаб дан в см.

сельскохозяйственного института был доставлен своеобразный экземпляр лука. Доставив-

ший его Г. Я. Угрюмов сообщил, что весной, в обычное время, лук в виде севка был высажен на гряды. Рост и развитие его в последующее время привели к образованию на почве гнезд дочерних луковиц. Одновременно на растущем луке появилось много стрелок, которые к концу лета образовали цветы, а позднее плоды и семена. У одного из гнезд стрелка до цветения была сломана ветром, и на месте излома стрелки, на высоте 21,5 см от материнской луковицы, возникло новое гнездо из шести луковиц. Эти шесть луковиц имели диаметры 14, 13, 16, 21, 32, 42 мм. Четыре из них несли листья и развивались нормально (см. фигуру).

Таким образом, можно было наблюдать образование двухъярусного лука, имеющего гнезда луковиц на поверхности почвы и на сломанной стрелке.

Это говорит о том, что процесс вегетативного размножения лука может происходить не только за счёт обычных луковиц, но и путём образования их из тканей таких вегетативных органов, как стебли-стрелки.

В литературе имеются сведения о двухъярусном луке, образующемся в результате развития семян в новые луковички ещё тогда, когда они находятся в соцветиях. Но подобных случаев, когда на месте излома стрелки из её тканей возникают новые, совершенно нормальные гнезда с довольно крупными луковицами, не известно.

Описанный экземпляр лука зафиксирован и хранится на кафедре ботаники Молотовского сельскохозяйственного института.

Г. А. Глушов.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРИОДА ПОКОЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ВЕГЕТАТИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Управление длиной периода покоя клубней картофеля представляет большой народнохозяйственный интерес.

Весной 1950 г. нами был поставлен опыт по изучению влияния привоя на период покоя клубней картофеля. Для этого были использованы сорта картофеля с очень коротким периодом покоя, полученные весной 1950 г. из Всесоюзного Института растениеводства (ВИР). Было привито 300 растений. Прививка производилась в расщеп, а материнский клубень и листья на подвое удалялись. Растения сначала выращивались в теплице, а после полного срастания пересаживались в почву. Условия выращивания и хранения клубней всех растений были одинаковыми. Никаких внешних признаков вырождения на подопытных растениях не наблюдалось. Уборка была проведена в день наступления полного естественного засыхания ботвы. Длительность периода покоя клубней определялась временем от дня уборки урожая до появления ростков. Для этого клубни сохранялись при обычной для прорастания клубней температуре (15—17°С). При проращивании клубней нитевид-

ность ростков — один из явных признаков вырождения картофеля — также не наблюдалась.

Результаты наших исследований показали, что длительность периода покоя клубней картофеля изменяется при вегетативной гибридизации уже в первом поколении.

Весной 1950 г. на ранний сорт картофеля Эпрон были привиты сеянцы ВИР (Фрам × *S. Kesselbrenneri*) × Штеркерагис и (Фрюмеле × *S. canarense*) × Катадин.

Длительность периода покоя клубней подвоя Эпрон под влиянием этих привоев значительно уменьшилась: от привоя (Фрам × *S. Kesselbrenneri*) × Штеркерагис — на 49 дней; от (Фрюмеле × *S. canarense*) × Катадин — на 36 дней.

Под влиянием привоя (Фрам × *S. Kesselbrenneri*) × Штеркерагис уменьшилась длина периода покоя у подвоя сорта Вольтман — на 39 дней, у Эллы — на 23 дня. У сеянца же (Фрам × *S. Kesselbrenneri*) × Штеркерагис под влиянием привоя Эпрон длина периода покоя увеличилась на 24 дня, а под влиянием привоя сорта Golden — на 51 день.

Контрольные прививки (Эпрон × Эпрон и другие) не дали изменений в длине периода покоя клубней подвоя.

В наших опытах наблюдалось изменение длительности периода покоя клубней подвоя и в прививках сортов картофеля, которые имели почти одинаковую длительность периода покоя. Так, прививая на сорт Майка (весна 1945 г.) разные сорта картофеля в отдельности, а именно: Эпикур, Эллу и Курьер, мы не наблюдали особых морфологических изменений.

Естественное засыхание ботвы у привитых растений наступило одновременно с естественным засыханием контрольных растений сорта Майка. Длительность же периода покоя клубней подвоя оказалась различной, от 98 до 182 дней, т. е. она увеличивается: от привоя Эпикур — на 84 дня, Эллы — на 82 дня, Курьер — на 21 день.

Клубни контрольных растений привоя проросли через следующее количество дней: Эпикур — 104 дня, Курьер — 115 дней, Эллы — 111 дней.

Таким образом, длительность периода покоя под влиянием привоев различных сортов изменяется в неодинаковой степени. Изменение длительности периода покоя клубней картофеля при вегетативной гибридизации указывает на то, что под влиянием прививок происходят глубокие биохимические изменения в протоплазме клеток клубней подвоя.

Поведение возникающих изменений длины периода покоя в последующих репродукциях клубней подвоев нами пока не было исследовано.

С. Б. Сквирская.

ЛЕСОВОДСТВО

ВРЕДИТЕЛИ ЖЕЛУДЕЙ ДУБА

Белорусское Полесье является одним из мест заготовок семенного жолудя для степного полезащитного лесоразведения. В 1949 г. в лесхозах Полесской области был собран

обильный урожай желудей. В 1950 г. желудей было намного меньше, чем в 1949 г., причём в ряде мест их или не было вовсе, или они почти все были поражены вредителями.

В Лельчицком лесхозе Полесской области дуб в течение первой половины лета 1950 г. неоднократно повреждался заморозками. Наибольшие заморозки были 3 и 4 июня. В дачах Миловещичского, Боровского и Картыничского лесничеств доброкачественные жолуди были только в пойменных дубравах — в пойме реки Уборть (приток Припяти), где дуб не повреждался заморозками. Вдали же от реки и водоёмов, как в сложных многоярусных дубовых насаждениях, так и в чистых дубняках желудей было очень мало и в большинстве случаев они почти полностью были повреждены вредителями: желудовой долгоносиком, желудовой плодояжкой и ореховой плодояжкой. Ослабленный рост желудей, вызванный заморозками, является, повидимому, причиной недостаточной их сопротивляемости заселению вредителями, в результате чего развились все отложенные яйца долгоносика и плодояжки.

В Лельчицком лесничестве жолуди повреждались заморозками несколько меньше. Доброкачественный жолудь и здесь был преимущественно в пойменных дубравах реки Уборть (кв. кв. 29, 30 Злодинской дачи, урочище Манчицы). Однако в отдельных местах качественный жолудь был и в сосново-дубовых насаждениях: 8С, 1Д, 1Б (кв. кв. 110, 111 Лельчицкой дачи).

Из анализа желудей, собранных 26—29 IX 1950 можно было видеть, что даже в Лельчицком лесничестве, где дуб повреждался заморозками в относительно меньшей степени, наибольшее количество желудей и наименьшая их заражённость вредителями отмечены в пойменных дубравах. В преобладающем же числе насаждений с господством дуба почти все жолуди поражены вредителями. Лишь в отдельных насаждениях, в которых дуб представлен единично и до одной десятой запаса, жолуди поражены вредителями примерно наполовину. Характерно, что в пойменных дубравах плодояжка имеет большее распространение, чем долгоносик. В грядках же и других сложных насаждениях с примесью дуба поражённость желудей долгоносиком намного превышает их заражённость плодояжкой.

В конце сентября значительное число желудей, повреждённых вредителями, имели выходные отверстия, а около половины повреждённых желудей содержали ещё личинки долгоносика или гусениц плодояжки. Поэтому сбор поражённых желудей в августе, когда личинки долгоносика и гусеницы плодояжки ещё находятся в желудях, является вполне оправданным мероприятием, так как это даёт возможность уничтожить запас вредителей желудей.

В некоторых желудях найдены личинки наездников, паразитирующих на вредителях желудей. Это обстоятельство позволяет думать, что в дальнейшем будет разработан биологический метод борьбы с вредителями желудей. Как известно, в Белорусском научно-исследовательском институте лесного хозяйства разработан биологический метод борьбы с хвое-листогрызущими вредителями (сосновый

шелкопряд, сосновые пилильщики и др.), спорадически размножающимися в массе.

Выявленный паразит желудочного долгоносика оказался наездником ихневмонидом *Epiurus (Pimpla) calobata* Grav. (*Hymenoptera, Ichneumonidae*), который является также паразитом других вредителей дуба — дубовой листовёртки *Tortrix viridana* L. и дубовой минирующей моли *Tischeria complanella* L., а также паразитом многих других вредителей леса.

Следует также отметить, что среди поражённых желудей имеется некоторое количество их, не содержащих живых личинок долгоносика или гусениц плодожорки. Такие жолуди могут быть использованы в качестве семенных, так как они дают удовлетворительные всходы.

Погружение желудей в сосуд с водой является достаточно надёжным способом определения их доброкачественности (доброкачественные жолуди не всплывают). При погружении в воду большой партии желудей, собранных в пойменных дубравах Злодинской дачи, установлено, что среди невсплывших имеется только 0.5% повреждённых желудей, из них 0.1% с гусеницами плодожорками, а среди всплывших оказались только 2.0% доброкачественных желудей.

Из изложенного видно, что борьба с вредителями желудей должна составлять одну из задач работников лесного хозяйства в местах заготовок желудей.

Б. В. Рывкин.

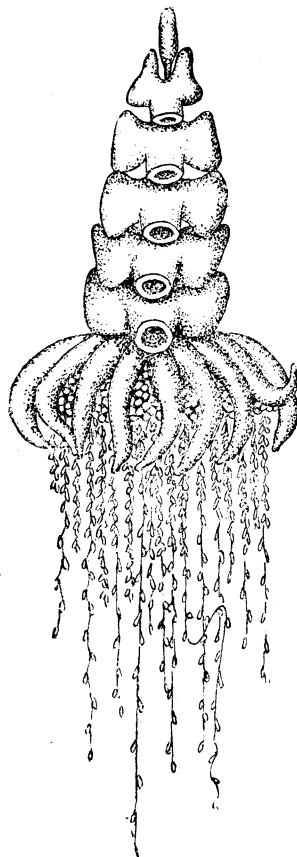
ЗООЛОГИЯ

МАССОВОЕ ПОЯВЛЕНИЕ ТЕПЛОЛЮБИВОЙ СИФОНОФОРЫ В ПЛАНКТОНЕ БАРЕНЦОВА МОРЯ

Одним из наиболее редких представителей беспозвоночных Баренцова моря считается ярко окрашенное теплолюбивое кишечнополостное животное — *Physophora hydrostatica*, Forskal — которое иногда заносится в наши воды с морскими течениями. Эта сифонофора обычна для бассейнов Средиземного моря и западной части Атлантического океана, где она встречается от юга Европы до Нордкапа и Лofотенских островов (сев. Норвегия) [3]. Случаи нахождения сифонофор в Баренцовом море исчисляются единицами. Один экземпляр этого вида был обнаружен в Кольском заливе в 1903 г. и один — в 1906 г. Проф. К. М. Дерюгин, подробно изучивший фауну Кольского залива, отнёс *Ph. hydrostatica* к крайне редким формам [1]. В 1938 г. Г. И. Изюмовым, а в 1939 г. Т. А. Матвеевой также было добыто по одному экземпляру сифонофоры в районе Мурманской биологической станции АН СССР. Б. П. Мантейфель [2] и некоторые другие авторы указывают, что отдельные экземпляры *Ph. hydrostatica* изредка встречаются в открытой части Баренцова моря.

Поэтому появление в 1950 г. большого количества этих кишечнополостных у берегов Мурманска представляет исключительный интерес. За три летних месяца 1950 г. в районе Мурманской биологической станции — в губе Дальнезеленецкой — удалось добыть 67 экземпляров сифонофор и в открытой части моря

вблизи станции — 2. Из общего числа 69 в июне добыто 8, в июле 40 и в августе 21 экземпляр. Все сифонофоры из бухты Дальнезеленецкой были обнаружены на глубине от 3 до 0 м, преимущественно в безветренную погоду, когда они поднимались к самой поверхности воды и были заметны на небольшой



Общий вид теплолюбивой сифонофоры — *Physophora hydrostatica* (1/3 натуральной величины).

глубине. Большинство из них было добыто в проливах между островами и вообще в тех местах бухты, где приливно-отливные течения наиболее сильны. После спада воды в бухте оставались только единичные экземпляры, которые по каким-либо причинам не были вынесены отливом. Так, например, 7 сифонофор были найдены в расщелине между скал, выход из которой был закрыт обнажившимися при отливе водорослями. Интересно отметить, что сифонофоры находились совместно с такими типично холодноводными организмами, как медуза *Sarsia princeps* и гребневик *Bolinopsis infundibulum*.

Обнаруженные сифонофоры были на разных стадиях развития. Чаще всего каждый экземпляр имел 3 пары плавательных колоколов, но встречались также с 2, 4, 5 и даже 6 парами, а один экземпляр, добытый в открытой части моря на глубине 100—50 м, был очень молодым и имел всего одну пару пла-

вательных колоколов. Высота пневматофора самого молодого экземпляра была всего 2.43 мм, тогда как у особей с 3—4 парами плавательных колоколов пневматофор обычно имеет 5—8 мм высоты.

Крупные сифонофоры были вполне половозрелы. Полученные от них яйца начали развиваться в солонках с морской водой и давали 2—3 первых борозды дробления. Но дальнейшее дробление в условиях опыта прекращалось и яйца погибали, что отчасти можно объяснить неблагоприятной обстановкой для их развития, так как они обычно развиваются на сравнительно больших глубинах.

Ранее считалось, что занесённая в наши воды *Ph. hydrostatica* обрекается на гибель. Однако нахождение их в большом количестве и на разных стадиях развития у берегов Мурмана, а также тот факт, что они были встречены в одних струях воды с типично холодно-водными организмами, позволяет считать, что в некоторых случаях теплолюбивая сифонофора может становиться полноценным, хотя и временным, компонентом планктона Баренцева моря и прodelьывать здесь весь свой жизненный цикл.

Литература

- [1] К. М. Дерюгин. Фауна Кольского залива и условия ее существования. 1915. — [2] Б. П. Мантейфель. Планктон и сельдь. Тр. Полярного н.-и. инст. рыбного хоз. и океаногр., вып. 7, 1941. — [3] E. Vanhöfen. Siphonophora. Nordische Plankton, Zool. Teil, Bd. 6, 1933.

Д. В. Наумов.

ЗИМНИЙ ЗАПАС ПИЩИ ВОРОБЬИНОГО СЫЧИКА

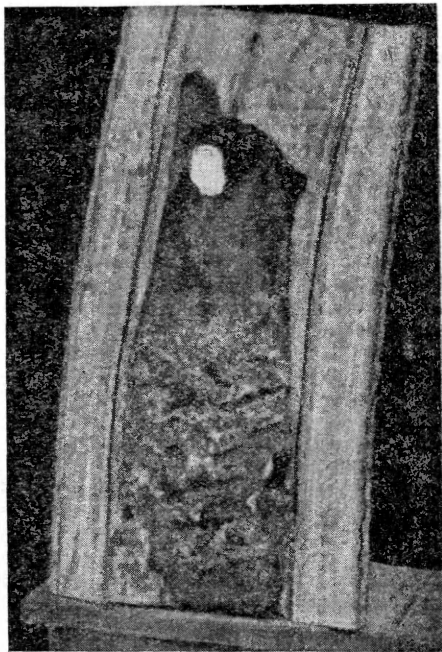
В первых числах февраля 1951 г. в широколиственном лесу Крюковского лесничества (Тульская область, лесной массив «Тульские Засеки») была спилена осина приблизительно пятидесятилетнего возраста. В средней части дерева оказалось дупло большого пёстрого дятла с уже заплывающим летком. Повидимому дупло не было занято дятлом уже несколько лет. Размеры дупла: диаметр 9.5—11.5 см, высота около летка — 40 см и с противоположной стороны от летка — 32 см. Размеры летка 3.6 × 4.4 см.

На дне этого дупла был обнаружен склад трупов мышевидных грызунов, заплывавших половину дупла. Слой сложенных и очень сильно спрессованных зверьков достигал высоты 19—20 см. Этот запас пищи, по определению проф. А. Н. Формозова, принадлежал воробьиному сычику (*Glaucidium passerinum*), редко появляющемуся в зимнее время в северных лесах Тульской обл. [1, 2] и впервые отмечаемому этой находкой для более южно расположенного леса «Тульских Засек».

Запас пищи воробьиного сычика состоял из 81 рыжей (*Clethrionomys glareolus*) и 3 обыкновенных полёвок (*Microtus arvalis*), кроме того, 2 бурозубок малых (*Sorex minutus*). Всего 86 зверьков, общий вес которых достигал 1396 г. Учитывая, что большинство зверьков сильно подсохли и потеряли свой нормальный вес, общий живой вес всех до-

бытых сычином полёвок нужно считать большим и по всей вероятности превышающим два килограмма.

Сложенные на дне дупла зверьки были очень сильно спрессованы, отдельные экземпляры полёвок были прямо сплюснены. Два верхних слоя были вымазаны экскрементами (мочой) сычика. В нижних слоях полёвки



Дупло дятла с зимним запасом пищи воробьиного сычика.

были совершенно целыми, разорванные и обезглавленные зверьки попадались только сверху. Там же, в верхней части пищевых запасов, были обнаружены три погадки, две большие (размеры одной 3.9 × 1.25 см) и одна совсем малая. Повидимому сычик начал заготовку зимних запасов с осени (декабрь) и вёл её впрок, складывая в дупло целых полёвок, и только после наступления сильных морозов и после выпадения более глубокого снега, он переселился в дупло и стал часть своей текущей добычи или ранее запасённых зверьков поедать в дупле, поэтому лишь два верхних слоя полёвок и оказались запачканными мочой и лишь в них встречались разорванные особи.

Три обыкновенные полёвки находились в нижних слоях запаса, одна из них оказалась взрослой самкой, две другие — молодой самец и самка.

Из 81 рыжей полёвки полностью разорванными были 2 и без головы 6, остальные 73 были целыми. Но все они носили следы удара клювом сычика в затылочную часть головы или даже в шейные позвонки. Кроме того, 14 полёвок имели следы дополнительного удара когтями сычика в брюшную полость.

По половому составу добытые сычином рыжие полёвки состояли из 34 самок (43.6%) и 44 самцов (56.4%). В подавляющем числе

это были молодые особи. Увеличенные семенники отмечены лишь у двух самцов и одна самка была беременной, причём последняя была сильно запачкана экскрементами сычика и находилась в верхних рядах сложенного запаса пищи, следовательно эта самка была добыта уже зимою (январь).

При осеннем учёте мышевидных грызунов в заповеднике «Тульские Засеки», в 10—12 км от места находки дупла с полёвками, половой состав рыжих полёвок равнялся 54,5% самок и 45,5% самцов (октябрь, 1951). Сопоставляя процентное соотношение самцов и самок рыжей полёвки в природе и в добыче сычика, можно установить, что сычик в несколько большем числе вылавливал самцов рыжей полёвки.

Описанный нами склад зимних запасов пищи воробьиного сычика не только интересен как характеризующий мало известную сторону биологии маленького хищника, но важен также с точки зрения выявления резко обозначенного естественного врага рыжих полёвок, поедаемость которых большинством хищников-мышеедов всё же носит случайный характер, особенно в зимнее время.

Характерной чертой описанного нами случая является и то, что в запасах воробьиного сычика совершенно отсутствовали мелкие птицы — обычный зимний корм этого хищника. Численность больших синиц, поползня, снегиря в зиму 1950/1951 г. не была высокой, однако их отсутствие в запасах пищи сычика определялось, по видимому, индивидуальной склонностью данной особи сычика к добыче мелких зверьков, а не птиц.

Л и т е р а т у р а

[1] М. А. Мензбир. Общий обзор орнитофауны Тульской губ. Изв. Общ. любителей естествознания. 1881. — [2] П. П. Сушкин. Птицы Тульской губ. Мат. к познанию фауны и флоры Российской империи. 1899.

Г. Н. Лихачёв.

*

От редакции. Интересные наблюдения Г. Н. Лихачёва доказывают, что воробьиный сычик, до сих пор считавшийся вредным хищником, потому что он (по существовавшим ранее наблюдениям) уничтожает исключительно мелких, полезных в лесном хозяйстве птиц, на самом деле является полезным хищником и поедает зимою главным образом рыжую полёвку — врага леса. Эта существенная поправка к данным по биологии воробьиного сычика лишний раз доказывает неполноту наших знаний жизни некоторых птиц СССР и предостерегает от поспешных выводов о пользе или вреде отдельных видов.

О ГНЕЗДОВАНИИ РОЗОВОГО ПЕЛИКАНА В НИЗОВЬЯХ ДНЕСТРА

В вышедшем недавно т. I большой работы «Птицы Советского Союза» под ред. Г. П. Дементьева и Н. А. Гладкова [1] есть указание о гнездовании розового пеликана (*Pelecanus*

onocrotalus L.) в низовьях Днестра. Указание это основано, вероятно, на старых литературных данных. Розовый пеликан действительно гнезвился в низовьях Днестра в прошлом столетии [2, 4], но уже в начале нашего века он стал здесь редкой гнездящейся птицей [3]. В наше время в низовьях Днестра он давно уже не гнездится, являясь здесь лишь редкой залётной птицей.

Несколько розовых пеликанов наблюдались в районе с. Паланка (Молдавская ССР) 9 июня 1950 г., одного летящего над морем пеликана видели в Лузановке (пригород Одессы) 20 мая 1951 г.

Л и т е р а т у р а

[1] Г. П. Дементьев, Н. А. Гладков, Е. С. Спангенберг, Е. С. Птушенко, А. М. Судилковская. Птицы Советского Союза, т. I, 1951. — [2] К. Кесслер. Путешествие с зоологической целью к северному берегу Чёрного моря и в Крым. Киев, 1860. — [3] А. Остерман. Заметки о птицах Бессарабии. Тр. Бессарабского общ. естествоиспыт., т. II, Кишинёв, 1912. — [4] A. Nordmann. Observations sur la faune pontique. Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, t. 3, Paris, 1840.

Л. Ф. Назаренко и В. С. Губский.

К ЭКОЛОГИИ СЕВЕРНОЙ ПИЩУХИ, ИЛИ СЕНОСТАВКИ, В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Изучение экологии северной пищухи, или сенокоски (*Chotona hyperborea* Pall.), имеет важное практическое значение, так как этот грызун служит основным кормом соболя и других хищных пушных зверей.

В 1944 г. мы провели стационарное изучение питания сенокоски в Красноярском Государственном заповеднике Столбы, т. е. в условиях среднесибирской горной тайги. Сенокоски в описываемом районе обычно живут большими колониями в каменных россыпях и скалах возвышенных грив и склонов, а также в долинах ручьёв и рек, загромождённых камнями, среди которых скрываются зверьки. Эти склоны и россыпи обычно покрыты сосновым бором с примесью осины, берёзы, ольхи, рябины, кустарников и др., ковром различных мхов и горных таёжных травянистых растений (см. фигуру).

Сенокоски — дневные, исключительно растительноядные грызуны. Из собранной травы они делают характерные «стожки». Запасы высушенной травы они обычно складывают под камнями и в расщелинах скал. В собранном сенокосками сене мы находили, кроме травянистых растений, полусухие веточки малины, смородины, рябины с плодами. Длина веточек 4—16 см, толщина до 2 см.

В августе 1944 г. мы наблюдали деятельность этих зверьков. С рассвета сенокоски начинали срезать веточки трав и кустарников, оживлённо перетаскивали их по каменным россыпям, где тщательно прятали для сушки в расщелинах камней. Среди камней мы часто находили большие запасы трав, предназначен-



Характерная станция сеноставок.

ных для сушки, или уже готовое сено. После сушки сеноставки перетаскивали запасы сена в свои жилища, где складывали его маленькими конусообразными стожками.

Пучки сена настолько плотно утрамбованы, что их трудно вытащить из расщелин. В сухом виде «стожки» весили в среднем 2000 г, а один даже 3200 г.

Путём тщательного определения, произведённого доц. Н. А. Черепниным, было установлено, что сеноставки заготавлили 41 вид травянистых и кустарниковых растений, а именно: василисник обыкновенный низкий (*Thalictrum minus* L.), клопогон вонючий (*Cimicifuga foetida* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), горошек двухлисточковый (*Vicia unijuga* A. Br.), чина низкая (*Lathyrus humilis* Fisch.), чина Фролова (*Lathyrus Frolovii* Rupr.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* Bernh.), клевер лютиковидный (*Trifolium lupinaster* L.), костянка (*Rubus saxatilis* L.), таволга дубравколистная (*Spiraea chamaedrifolia* L.), малина сахалинская (*Rubus sachalinensis*), шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.), рябина сибирская (*Sorbus aucuparia* L.), земляника обыкновенная (*Fragaria vesca* L.), клубника (*Fragaria viridis* Duch.), Иван-чай (*Epilobium angustifolium* L.), подмаренник северный (*Galium boreale* L.), жимолость алтайская (*Ionocera altaica* Pall.), смородина чёрная (*Ribes altaicum* Pall.), смородина красная (*R. hispidulum* A. Rojark.), смородина каменная (*R. saxatile* Pall.), брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis idaea* L.), черника (*V. myrtillus* L.), володушка золотистая (*Bupleurum aureum* Fisch.), герань (*Geranium aureum* Fisch.), герань лесная (*G. silvaticum* L.), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), майник двулистный (*Majanthemum bifolium* DC.), черемша (*Allium victorale* L.), башмачок пятнистый (*Cypripedium*

guttatum Swarz), вейник тупоколосковый (*Calamagrostis obtusata* Trin), черемица чёрная (*Veratrum nigrum* L.), черемица обыкновенная (*V. lobelianum* Bernh.), сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), осина (*Populus tremula* L.), береза бородавчатая (*Betula verrucosa* Ehrh.), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* f. *glabrum* Hook.), мох, лишайник (*Cladonia* sp.).

Таким образом, из более чем 600 видов растений, произрастающих в заповеднике Столбы, сеноставки заготавливают на зиму только некоторые растения с их веточками и часто с ягодами. При этом обращает на себя внимание почти полное отсутствие злаковых, так как из 63 видов злаковых, произрастающих в заповеднике, в запасе пищи обнаружен только один вид.

Многие растения, заготавливаемые сеноставками, произрастают на травянистых сухих склонах в разреженных смешанных и сосновых лесах и на каменных россыпях, например малина, шиповник, рябина, жимолость, смородина и пр. Другие растения произрастают в осинниках, в разреженных сосновых и смешанных лесах (василисник обыкновенный, таволга, чина и пр.). Наконец, некоторые растения (черемша, мох болотный) приурочены к болотистым местам.

Пищу особенно охотно поедают стручки зелёного мышиного горошка и вику, а также бруснику, чернику, землянику, клубнику, малину, коневник, обыкновенную и чёрную черемшу.

Доц. В. А. Шарашидзе.

СЛУЧАЙ ГИБЕЛИ МЕДВЕДЯ ОТ ГОЛОДА

В 1950 г. в окрестностях Телецкого озера наблюдался неурожай кедровых орехов и ягод. Медведи, в поисках пищи, широко бродили по тайге. Сотрудники Алтайского заповедника отмечали следы медведей, уже по высокому снежному покрову, до второй декады декабря. Это объяснялось тем, что из-за отсутствия основного корма медведи не смогли накопить необходимого количества жира для зимней спячки.

23 декабря в Управление заповедника поступило сообщение от местных жителей о том, что на противоположном берегу Телецкого озера в заброшенной избышке поселился медведь. На другой день посланные к этому месту наблюдатели заповедника нашли ещё тёплый труп зверя в русле речки.

По следам удалось установить, что несколько дней тому назад медведь спустился с гор к берегу озера и зашёл через открытую дверь в избышку, где взломал пол, забрался в подполье, и в течение нескольких дней кормился остатками картофеля и тыквы. Когда запас пищи кончился медведь ходил пить воду к речке. Это был крупный старый самец со сломанными клыками на обеих челюстях. Шерсть у него перелиняла, но почти не имела подпуши. Вскрытие показало полное отсутствие жира и частичную атрофию мышечной ткани под влиянием голодовки.

Ф. Д. Шапошников.

ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УЧАСТИЕ РУССКИХ ГЕОЛОГОВ В МЕЖДУ- НАРОДНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КОНГРЕССАХ

Г. А. СМЕРНОВ

Международные геологические конгрессы созываются начиная с 1878 г. (см. табл. 1) с целью обсуждения наиболее важных вопросов, стоящих перед геологической наукой. Естественно, что по мере накопления фактических данных и развития взглядов в науке об истории Земли, за 70 лет, прошедших со времени первого геологического конгресса, перед учёными вставали различные вопросы. В связи с этим темы, подлежавшие обсуждению на конгрессах, менялись. Однако они всегда были подчинены основной задаче, которая заключалась в содействии развитию исследований Земли, как теоретических, так и практических (из статута конгрессов).

Согласно статуту, сессии конгресса должны созываться через каждые три или четыре года, в различных странах мира. Для членов конгресса организуются экскурсии, которые дают возможность ознакомиться с геологическим строением и минеральными ресурсами той страны, в которой созвана данная сессия. Со времени организации международных геологических конгрессов было созвано 18 сессий, из них VII и XVII сессии происходили в нашей стране. Последняя, XVIII сессия собралась в августе 1948 г. в Лондоне.

ТАБЛИЦА 1

Международные геологические конгрессы

№№ п.п.	Год	Страна	Город
I	1878	Франция	Париж
II	1881	Италия	Болонья
III	1885	Германия	Берлин
IV	1888	Великобритания	Лондон
V	1891	США	Вашингтон
VI	1894	Швейцария	Цюрих
VII	1897	Россия	С.-Петербург
VIII	1900	Франция	Париж
IX	1903	Австрия	Вена
X	1906	Мексика	Мексико
XI	1910	Швеция	Стокгольм
XII	1913	Канада	Оттава
XIII	1922	Бельгия	Брюссель
XIV	1926	Испания	Мадрид
XV	1929	Ю.-Афр. Союз	Претория
XVI	1933	США	Вашингтон
XVII	1937	СССР	Москва
XVIII	1948	Великобритания	Лондон

В работе этой международной организации, начиная с момента её возникновения, русские геологи принимали самое деятельное участие. Необъятные пространства нашей Родины, включающие две крупнейшие в мире платформы и различные по возрасту и по характеру строения горные складчатые сооружения, богаты разнообразными по происхождению и вещественному составу крупнейшими месторождениями минерального сырья и являются широким полем для научной и практической деятельности геологов всех специальностей. Результаты исследований русских геологов представляют интерес для учёных всего мира; многие из этих исследований вошли в золотой фонд науки о Земле как раскрывающие общие закономерности в развитии земной коры.

Вот почему русские геологи-мыслители А. П. Карпинский, А. А. Павлов, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, В. И. Вернадский всегда были желанными делегатами конгрессов. В числе русских учёных—участников международных геологических конгрессов, избиравшихся в члены бюро сессий, кроме перечисленных выше, были также Н. И. Андрусов, И. М. Губкин, А. А. Иностранцев, А. О. Михальский, В. И. Меллер, С. Н. Никитин, В. А. Обручев, Ф. Н. Чернышёв и Ф. И. Шмидт.

Кроме участия в сессионных заседаниях конгрессов, русские геологи занимали весьма видное место в деятельности международных комиссий, которые создавались для всестороннего и обстоятельного изучения общих геологических вопросов, требующих для своего разрешения международного сотрудничества. Следует особенно отметить, что такие комиссии, как геофизическая, геотермическая, по петрологии, минералогии и геохимии, по определению геологического возраста радиологическими методами, были созданы по инициативе русских делегатов.

Первое заседание Международного Геологического конгресса состоялось в Париже 29 августа 1878 г. В числе вопросов, подлежавших обсуждению на этом конгрессе, было установление единых для всех стран условных обозначений для геологических карт. Успешное решение этого вопроса, особенно в связи с составлением геологической карты Европы, имело бы для того времени весьма важное значение. Однако I Парижский конгресс решить этот вопрос не смог и его отложили до второй сессии.

На II геологическом конгрессе, состоявшемся в 1881 г. в Боломье, за успешное решение этого вопроса была объявлена премия. Эту премию получили А. П. Карпинский, швейцарский геолог Гейм и доктор Маллар из Лозанны.

В состав членов бюро первых двух конгрессов от России входил проф. В. И. Меллер, выступавший с докладом «О классификации каменноугольной системы в России». Кроме В. И. Меллера, на II конгрессе представителями от России были А. А. Иностранцев, Г. А. Траутшольд, П. Н. Венюков, А. И. Воейков и Н. А. Соколов.

На II конгрессе [7] были решены весьма важные задачи, в частности были выработаны основные геологические термины и условные обозначения, которыми пользуются до настоящего времени при составлении геологических карт. В резолюциях по этим вопросам, принятых II Международным геологическим конгрессом, говорится следующее.

Геология изучает историю Земли, и факты для реставрации этой истории она черпает из слагающих земную кору горных толщ, для которых конгресс принял общее название минеральных масс. Эти минеральные массы геологами могут рассматриваться с трёх различных точек зрения, а именно, с точки зрения их природы, происхождения и возраста; соответственно в первом случае следует употреблять для них название горных пород, во втором — формаций и в третьем — геологических систем.

По вопросам стратиграфической терминологии конгресс пришёл к следующим заключениям: для главных подразделений серии осадочных образований был принят термин «группа», для подразделений второго порядка — «система» (этот термин заменил прежние названия «почва» и «формация»). Системы подразделяются на отделы, отделы на ярусы, ярусы на подъярусы.

В отношении хронологической терминологии конгресс решил термином «эра» обозначать те подразделения геологического времени, которые соответствуют стратиграфическому делению на группы. Эра подразделяется на периоды, периоды на эпохи, а эпохи на века, соответствующие стратиграфическому делению на ярусы.

Конгресс также принял решение о единых условных (красочных) обозначениях для геологических карт, применяемых и в настоящее время. Розовую краску конгресс предложил употреблять для обозначения пород докембрийского возраста, фиолетовую — для триасовой системы, голубую — для юрской и зелёную — для меловой. Для обозначения кайнозойской группы была принята жёлтая краска. Подразделения каждой системы было решено обозначать различными оттенками принятой для неё краски, притом более яркие (тёмные) тона должны обозначать нижние отделы или ярусы. Вопрос о подборе цветов для обозначения систем палеозойской группы было решено передать для рассмотрения в специальную комиссию.

Тогда же было решено для маркировки индексами употреблять буквы латинского и греческого алфавитов. Первые из них конгресс рекомендовал использовать для обозначения

пород осадочных, вторые — для изверженных.

III сессия конгресса состоялась в 1885 г. в Берлине. На этой сессии были рассмотрены отдельные листы геологической карты Европы, составленные геологами различных стран. С докладом о русских геологических картах на конгрессе выступал С. Н. Никитин. Создание русских карт нужно рассматривать как одну из крупных заслуг А. П. Карпинского, принявшего на себя большую долю этого труда и выполнившего его с честью. «Можно отметить, — пишет по этому поводу проф. В. А. Варсанюфьева, — что Русский геологический комитет, несмотря на трудность его задачи, значительно опередил многие страны Центральной Европы» [2, стр. 84].

Отметим, что хотя о трудах А. П. Карпинского докладывалось на международных геологических конгрессах почти со времени их основания, но сам А. П. Карпинский впервые присутствовал только на VI сессии, состоявшейся в 1894 г. в Цюрихе. К этому времени он был уже учёным, которого знали во всём мире. Его палеонтологические работы, в которых он касался филогенетических построений, были обоснованы твёрдыми фактическими данными. Большинство же палеонтологов того времени, увлечённых филогенетическими построениями, отрывалось от фактов, скатываясь на путь спекуляций. Против этих необоснованных филогенетических построений выступал на VI Международном геологическом конгрессе К. А. Циттель. И, конечно, не случайно после произнесённой им речи, обращаясь к А. П. Карпинскому, он, как бы извиняясь, сказал: «Не подумайте, что моя сегодняшняя речь сколько-нибудь относится к Вашим исследованиям».

VII сессия конгресса состоялась в 1897 г. в России. Президентом её был А. П. Карпинский, который в качестве председателя бюро организационного комитета проделал большую подготовительную работу. Приходилось впервые разрабатывать маршруты экскурсий и составлять путеводители к ним. Эти путеводители по существу являлись краткой сводкой по геологии России. А. П. Карпинский лично руководил экскурсией участников конгресса на Урал.

В личных воспоминаниях о А. П. Карпинском участник VII сессии конгресса М. О. Клер [4, стр. 8] пишет: «Следует отметить, что Александр Петрович как президент конгресса и как руководитель уральской экскурсии очень многим содействовал выдающемуся успеху конгресса: своей тактичностью, широтой своей эрудиции и удивительно полным воплощением в себе всех достижений русской геологии». Авторитет А. П. Карпинского рос с каждым годом, и на VIII конгрессе ему первому была присуждена международная премия имени Л. Спендиарова.

В нескольких строках не только трудно, но и невозможно дать сколько-нибудь полную характеристику деятельности «отца русской геологии» в связи с участием его в работах международных геологических конгрессов. А. П. Карпинский умер за год до созыва XVII сессии конгресса, в котором он был почётным президентом организационного комитета. Как отметил в своей речи глава советской делегации на XVII сессии акад. В. А.

Обручев, А. П. Карпинскому не было суждено «встретить» после 40-летнего промежутка иностранных геологов на родной территории и показать им мощный расцвет геологических наук и успехи изучения Советского Союза в условиях социалистического государства и дружного соревнования всех населяющих его народностей под руководством коммунистической партии и вождя народов Союза И. В. Сталина» [12, стр. 153].

В конце XIX и в начале XX вв. на арене международного научного творчества русскую геологическую мысль представлял также один из крупнейших деятелей акад. Ф. Н. Чернышёв. Наиболее краткую и в то же время полную характеристику деятельности этого учёного как участника международных научных совещаний и конгрессов дал его ученик Ф. М. Коняев [5, стр. 15]: «Он был всегда желанным гостем и необходимым участником многих международных, преимущественно геологических предприятий, являясь на них одновременно и представителем Академии Наук и представителем Геологического комитета. Начало этому положению было в 1896 г., когда он принял по поручению организационного бюро VII геологического конгресса трудную и ответственную роль генерального секретаря его. Позднее он состоял представителем в союзе академий. В 1912 г. по приглашению ассоциации наук участвовал в собрании ассоциаций в г. Денди. На собрании в Риме в марте 1913 г. Международной Полярной комиссии одновременно с Международным Географическим конгрессом Ф. Н. избран был на ближайшее трёхлетие председателем нового состава бюро; на Стокгольмском конгрессе он избран одним из четырёх членов комиссии по составлению геологической карты всего мира. В Геологическом союзе он состоял, наряду с наиболее выдающимися геологами некоторых других стран, заместителем председателя. В июле 1913 г. в г. Торонто в Канаде Ф. Н. был официальным представителем России на XII сессии Международного Геологического конгресса, на которой, между прочим, окончательно был принят план издания геологической карты всего света, одним из редакторов которой он состоял со времени Стокгольмской сессии. Вообще редкий международный конгресс или съезд по геологии, палеонтологии и другим родственным им наукам обходился без его участия». Добавим, что в числе других русских официальных изданий, специально подготовленных к X Международному геологическому конгрессу, была представлена ныне широко известная монография Ф. Н. Чернышёва «Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана». За эту работу Ф. Н. Чернышёв на том же X конгрессе был удостоен международной премии имени Л. Спендиарова.

Ещё летом 1913 г. Ф. Н. Чернышёв был участником XII сессии, происходившей в Канаде, где он был избран в совет конгресса, а 2 января 1914 г. он скончался. П. И. Степанов, бывший также представителем от России на XII конгрессе, в своём отчёте [11, стр. 847] о поездке в Канаду, вспоминая Ф. Н. Чернышёва, писал: «Много раз приходилось удивляться его выносливости и той энергии, кото-

рую проявлял Феодосий Николаевич во время экскурсий. Перед глазами встаёт его фигура с геологическим молотком в руках, с сумкою через плечо, взбирающегося по крутым осыпям скалистых гор. С какою юношеской горячностью он коллекционировал кембрийских трилобитов, радуясь каждому хорошему экземпляру. Ничего, казалось не предвещало скорого трагичного исхода. Но на деле, вышло иначе... и, быть может, утомление от канадской поездки ускорило его кончину».

Одним из деятельных участников международных геологических конгрессов был академик и профессор Московского университета А. П. Павлов. Большая жизнь этого человека, целиком посвящённая научной, педагогической и общественной деятельности, прекрасно и всесторонне освещена в монографии В. А. Варсанофьевой [2]. Он принимал участие в работе международных геологических конгрессов в Берлине, Лондоне, Вашингтоне, Цюрихе, Париже, Стокгольме и Мадриде. В большой экскурсии по Волге от Казани до Царицына (Сталинграда) А. П. Павлов продемонстрировал участникам VII сессии конгресса те достижения, которые были получены в результате исследований, производившихся им в Поволжье. «К тому времени, — пишет В. А. Варсанофьева, — им разработаны были основы стратиграфии не только верхней юры и нижнего мела, но и верхнего мела и нижнетретичных отложений, дана генетическая классификация четвертичных отложений и проведены интересные наблюдения в области развития четвертичных отложений по Волге, выявлен ряд интересных дислокаций: по северной окраине Жигулей, в области Доно-Медведицкого вала, в области Александровки и Пролейки (грабен), у Белой глиники близ Камышина, близ Вальска и др. Общие представления А. П. о морфологии стратиграфии и тектонике Поволжья — изложены им в путеводителе, изданном конгрессом» [2, стр. 139].

Если А. П. Карпинский, Ф. Н. Чернышёв и А. П. Павлов, а также В. И. Меллер, Н. И. Андрусов, С. Н. Никитин и Ф. И. Шмидт представляли в основном стратиграфо-палеонтологическое направление геологической науки, то Франц Юльевич Левинсон-Лессинг выступал на заседаниях международных геологических конгрессов как признанный авторитетный учёный, создатель другого, не менее крупного и важного раздела науки об истории Земли — учения об изверженных горных породах. Время созыва VII сессии конгресса, как сообщает П. И. Лебедев [6], совпало с наиболее плодотворным периодом в жизни самого Франца Юльевича. В это время он подходил к окончанию весьма важной работы — «Исследование по теоретической петрографии в связи с изучением изверженных пород Центрального Кавказа».

На VII сессии Ф. Ю. Левинсон-Лессинг был руководителем экскурсий через Главный Кавказский хребет и в район горы Арабат. В связи с этим в период подготовки к конгрессу им впервые для путеводителя экскурсии была написана сводная работа по геологии Кавказа. На этой же сессии Ф. Ю. Левинсон-Лессингом были сделаны доклады: «Этюды об изверженных породах», «Заметки

о номенклатуре и классификации изверженных пород» и «О корреляции трансгрессий и о рестаурационных картах».

В период между VII и VIII сессиями в 1899 г. состоялось заседание Комиссии по номенклатуре горных пород, где Ф. Ю. Левинсон-Лессинг выступал с докладами. На VIII сессии конгресса (1900) Ф. Ю. Левинсон-Лессинг вместе с Ф. Н. Чернышёвым и А. П. Павловым был избран вице-президентом. В виде приложения к отчёту о работе этого конгресса был выпущен составленный им «Петрографический словарь», впоследствии в переработанном виде переиздававшийся ещё два раза (в 1932 и 1937 гг.).

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг принимал также участие в работах XII и XIV сессий. На первом из этих конгрессов он был избран вице-президентом. На XVII сессии Ф. Ю. принял участие в её заседаниях и, кроме того, организовал специальное петрографическое совещание, на котором участвовали почти все члены конгресса. На этой сессии Ф. Ю. Левинсон-Лессинг был избран председателем вновь организованной по предложению советских делегатов Комиссии по петрографии, минералогии и геохимии.

В короткой статье невозможно дать сколько-нибудь полную характеристику деятельности всех русских делегатов, бывших на сессиях Международного геологического конгресса. Поэтому мы лишь перечислим имена тех русских учёных, участие которых в работах конгрессов имело также большое значение. В числе их должны быть отмечены ныне здравствующие академики В. А. Обручев, Д. В. Наливкин, А. Н. Заварицкий, а также покойные академики А. Д. Архангельский, В. И. Вернадский, М. И. Губкин и профессор К. И. Богданович и Я. В. Самойлов.

И. М. Губкин был генеральным докладчиком от СССР и главой правительственной делегации на XVI сессии Международного Геологического конгресса, состоявшейся в США в 1934 г. И. М. Губкин единогласно был избран президентом следующей, XVII сессии конгресса.

Даже из такого краткого обзора деятельности русских геологов в международных конгрессах видно, какую большую роль играла русская геологическая мысль в развитии геологической науки, начиная с первых конгрессов. XVII конгресс, происходивший в 1937 г. в Москве, явился яркой демонстрацией напряжённой и плодотворной работы, проведённой советскими геологами за годы, прошедшие со времени установления советской власти. Об этом красноречиво говорят прочитанные советскими геологами многочисленные доклады, охватывающие самые разнообразные темы (см. табл. 2).

Следует также отметить, что на XVII конгрессе премия имени Л. Спендиарова снова была присуждена русскому геологу, на этот раз В. П. Батурину.

Если учесть тот огромный вклад, который внесён трудами и личным участием русских учёных в успешное разрешение задач, стоявших перед конгрессами за всё время семидесятилетнего их существования, то едва ли справедливо, что русский язык долгое время не считался официальным языком конгрессов,

ТАБЛИЦА 2

Доклады на XVII Международном геологическом конгрессе

Наименование тем	Число докладов	
	русских	иностран-ных
Проблема нефти и подсчёт её мировых запасов	14	4
Геология каменноугольных месторождений	20	5
Докембрий и его полезные ископаемые	12	6
Пермская система и её стратиграфическое положение	14	6
Взаимная связь тектоники, магматических процессов и рудных месторождений	12	9
Тектоника Азии	14	8
Вопросы геохимии	9	3
Геофизические методы в геологии	10	4
Геология Арктики	9	—
Разные темы	9	7

хотя в числе официальных были такие языки, как испанский и итальянский. Вопрос о признании русского языка официальным языком конгрессов был рассмотрен и положительно решён только на XVIII сессии, состоявшейся в Лондоне в 1948 г. На этой сессии работало 12 секций, охватывающих широкий круг геологических проблем и вопросов, но интересных докладов зарубежные геологи не представили. Проф. В. В. Белоусов в своей статье о работе сессии [1] следующими словами выразил своё мнение о состоянии геологической науки в капиталистических странах: «Во многих вопросах за рубежом господствуют безыдейность и формальный подход к изучению явлений при слабой разработанности методов изучения истории геологических процессов. При этом нередко пытаются компенсировать эти недостатки воскрешением различных старых идей». Далее В. В. Белоусов указывает, что «... сообщения советских представителей, по общему мнению, выделялись своей идейностью и оригинальностью направления». Особое внимание присутствующих привлекли доклады Д. С. Коржинского и Ю. А. Билибина, так как в них нашли отражение крупные общие вопросы геохимического направления. Советские геологи ещё раз показали преимущество нашей науки, созданной свободным народом страны социализма.

Литература

[1] В. В. Белоусов. XVIII сессия Международного Геологического конгресса. Сов. геология, № 37, 1949. — [2] В. А. Варсанофьева. Алексей Петрович Павлов и его роль в развитии геологии. Изд. 2-е, МОИП, 1947. — [3] В. А. Варсанофьева. Геология в СССР за 30 лет. Бюлл. МОИП,

отдел геологии, т. XXII, вып. 5, 1947. — [4] М. О. Клер. Александр Петрович Карпинский. Зап. Уральского геол. общ., вып. 2, 1948. — [5] Ф. М. Коняев. Биография Ф. Н. Чернышёва [в кн. Ф. Н. Чернышёва «Историческая геология» (деву)], 1925. — [6] П. И. Лебедев. Академик Ф. Б. Левинсон-Лессинг как теоретик петрографии. Изд. АН СССР, 1947. — [7] В. Меллер. Второй Международный геологический конгресс в Болонье. Горн. журн., № 11, 1881. — [8] А. В. Немилова и Л. П. Васильева. Международные геологические конгрессы и участие

в них русских геологов. (Справочник). Л., 1937. — [9] С. Никитин и Ф. Чернышёв. Международный Геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне. Горн. журн., № 1, 1889. — [10] В. А. Обручев. Международный Геологический конгресс. Проблемы сов. геол., т. VII, № 10, 1937. — [11] П. И. Степанов. Поездка в Канаду на XII Международный геологический конгресс. Изв. Геол. ком., т. XXXIII, № 8, 1914. — [12] Труды XVII сессии Международного Геологического конгресса, т. I, М., 1937.

А. С. ПОПОВ — ОСНОВОПОЛОЖНИК СОВРЕМЕННОЙ РАДИОМЕТЕОРОЛОГИИ

В. А. БАЗИКАЙЛО

Открытие нашим великим соотечественником радио — средства связи, ставшего теперь неотъемлемой частью нашей жизни, — родилось из изобретённого им радиометеорологического прибора «грозоотметчика». Это был первый приёмник электромагнитных волн, которые возбуждались метеорологическими процессами, протекающими в атмосфере. Сам А. С. Попов успешно применил свой «грозоотметчик» на практике в качестве радиометеорологического прибора для шторм-информации о развитии грозового положения и самой грозы, на приближение которой «грозоотметчик» отзывался звонком.

Во время летних вакаций 1896 г. А. С. Попов заведывал электростанцией в Нижнем Новгороде, где была Всероссийская Промышленная и Художественная выставка. Линии электрического освещения были тогда открыты, воздушными и поэтому были подвержены действию грозовых разрядов. Любая гроза могла повредить и сеть освещения и электросиловые установки, дававшие осветительный ток на выставку. Чтобы получать предупреждения о начале грозы и своевременно принимать меры защиты электросети, А. С. Попов установил там свой «грозоотметчик». Одна из линий освещения была использована А. С. Поповым в качестве антенны «грозоотметчика», который исправно отвечал звонком на грозовые разряды. Посетители выставки, стоя у прибора, подолгу выжидали, пока он не отзовется звонком на электромагнитные возмущения, протекавшие в атмосфере.

Однако такому практическому использованию «грозоотметчика» предшествовало всестороннее его испытание, проведенное в период с конца июля до середины октября 1895 г. в метеорологической обсерватории Лесного института в Петербурге известным метеорологом Г. А. Любославским. Результаты испытаний были предметом доклада А. С. Попова в метеорологической комиссии Русского географического общества и опубликованы в известной его статье в «Журнале Русского физико-химического общества» [2].

«Грозоотметчик» был помещён на площадке здания Лесного института, где были установлены флюгера и анемометры, служившие для определения направления и скорости ветра. На этой же площадке дополнительно была сооружена мачта, на 4 сажени превышавшая стержни, стойки анемометров и флюгеров. На верхнем конце мачты был закреплён наконечник громоотвода, с присоединённым к нему проводником — антенной, второй конец которой присоединялся к «грозоотметчику»-самописцу. Подводка антенны от мачты к прибору была укреплена на изоляторах. В качестве заземления «грозоотметчика» была использована водопроводная сеть.

Первая запись гроз, сделанная этим прибором, датируется 30 июля 1895 г. В статье А. С. Попова читаем: «30 июля. По записям Главной физической обсерватории гроза с 10 ч. 40 м. до 11 ч. 40 м.; по записи обсерватории Лесного института — гроза около 1 часа дня. Прибор дал ряд сливающихся между собой отметок, непрерывно следующих друг за другом на протяжении 40 минут в пределах от 12 до 1 часа дня» [2]. Такая же картина наблюдалась и 21 августа.

Нас, однако, интересуют другие записи прибора, приведенные А. С. Поповым в его статье, так как на основании этих данных можно восстановить приоритет А. С. Попова в открытии в атмосфере разрядов негрозового происхождения: «23 августа. Прибор даёт непрерывную запись в 1 ч. 45 м., продолжающуюся 25 минут, и другую запись после 9 ч. вечера, продолжительностью 1 ч. 20 м. Отметок о грозе и дожде не сделано наблюдателями Лесного института».

Эту и подобные записи, которые прибор сделал тогда, когда явлений дождя или грозы не наблюдалось, некоторые исследователи гроз пытаются объяснить значительно большим радиусом действия «грозоотметчика», чем это было установлено самим изобретателем радио. Так, например, Ж. Люжон, выступая в июне 1942 г. перед энергетиками Швейцарии с предложением установить на силовых

подстанциях пеленгаторы гроз, сказал: «Неоспоримо, что русский учёный А. С. Попов был первым, кто в конце прошлого столетия впервые сконструировал детектор для гроз — „грозоотметчик“, реагирующий на грозовые сигналы на расстоянии 100—200 км. С тех пор опубликовано мало серьёзных работ относительно данной проблемы» [5].

Сам А. С. Попов, как известно, считал, что радиус действия «грозоотметчика» не превышал 40 км [4, стр. 160]. Однако то, что прибор регистрировал разряды, которые не могли быть приписаны видимым явлениям грозы или осадков, нельзя отнести ни к просмотру этих явлений наблюдателями обсерватории, ни к большему, чем 40 км, радиусу действия (на запись) «грозоотметчика».

В цитированной выше статье Попова [2] изложены первые результаты испытания «грозоотметчика» как радиометеорологического прибора: «25 августа. Записи на приборе: 5 ч. 45 м. утра, продолжительностью 20 минут; отметки в 9 ч. 10 м.; в 10 ч. 0 м.; почти непрерывная запись от 10 ч. 25 м. дня до 7 ч. 45 м. пополудни. В этот день отмечен дождь до полудня, в час дня и после полудня. В течение всего дня прибор давал звонки через 5—10 мин. По наблюдению Г. А. Любославского этот день был жаркий, с большим количеством кучевых облаков. На Главной физической обсерватории отметок о грозе нет».

Что же в таком случае регистрировал «грозоотметчик» в те дни, когда ни грозы, ни осадки не наблюдались? Далекие грозы? Или что-либо другое? И А. С. Попов и Г. А. Любославский повидному допускали, что «грозоотметчик» мог регистрировать и образование кучевой облачности. Сам Попов особо отмечает запись в период суток 24—25 сентября 1895 г.: «24 сентября. Воскресенье, кабинеты закрыты. В этот день есть отметки в 8 ч. 51 м. утра и 5 ч. 0 м., 5 ч. 45 м., 6 ч. 0 м. вечера... Отметки вечером 24 сентября были ожидаемы. Я с Г. А. Любославским в это время находились в Петербурге и Г. А., указав мне на резко очерченные облака, сходные по форме с грозовыми тучами, заметил, что очень любопытно, будет ли присутствие этих облаков отмечено прибором... Позднее вечером этого дня был очень сильный дождь, имеющий характер летних ливней» [2].

Приведённые строки не оставляют никакого сомнения в том, что «грозоотметчик» Попова ещё в 1895 г. регистрировал предгрозовое состояние атмосферы, в частности, образование кучевой облачности, по разрядам в ней.

Когда ставились опыты по телеграфированию без проводов, то при исследовании условий, которые могли повлиять на успешность использования радиосвязи во флоте, А. С. Попов поставил следующую задачу: «определить влияние атмосферных условий на дальность и исправность действия сигнализации». В отчёте об этих опытах, проведённых в 1897 г. на судах Балтийского флота, А. С. Попов и его помощники сделали вывод, что «состояние погоды может сказываться на действии приборов по следующим причинам: 1) Грозовые тучи и даже облака, давая электрические разряды, служат источником электромагнитных волн, которые могут вызвать

действие приёмного прибора помимо станции отправления, и при частых разрядах во время грозы телеграфирование невозможно» [4, стр. 71].

Таким образом, изобретатель радио и его ближайший помощник П. Н. Рыбкин с предельной ясностью утверждают, что кроме грозовых разрядов «грозоотметчик» записывал образование кучевой и других форм облачности.

В письме от 26 ноября 1897 г. в журнале «The Electrician», выступая в защиту своего приоритета как изобретателя радио, А. С. Попов писал: «С июля 1895 г. и до настоящего времени прибор работал очень хорошо как прибор, записывающий грозовые штормы, о чём свидетельствуют сделанные им в течение прошлого лета записи» [3, стр. 93].

В других документах, оставленных Поповым, этот вопрос затрагивался не раз. В статье «О телеграфировании без проводов», опубликованной в газете «Котлин» за 8 января 1897 г., А. С. Попов с предельной ясностью утверждает: «Мой прибор может служить для регистрации электрических колебаний, происходящих в атмосфере во время грозы, а также и слабых электрических возмущений, случающихся и в зимнее время» [4, стр. 66].

Обстоятельность и всесторонность испытаний первого радиоприёмника, проведённых Поповым при разных метеорологических условиях, подтверждает его стремление познать природу атмосферных радиопомех («атмосфериков»), воздействующих на приёмник помимо станций отправления и искажающих подчас приём до неузнаваемости.

Современная радиотехника разработала много методов борьбы с радиопомехами [1], однако атмосферные помехи всё же продолжают воздействовать на самый селективный современный радиоприёмник. На заре же развития радио, когда были только искровые передающие станции, атмосферные помехи являлись бичом для радиоприёма, поэтому А. С. Попов и ставил перед собой задачу найти первопричину этих помех, проявляющихся в атмосфере помимо грозовых разрядов. Об этом он говорил на лекции «О телеграфировании без проводов», прочитанной в Петербургском электротехническом институте 19 октября 1897 г.: «Прежде всего я воспользовался своим прибором для того, чтобы решить вопрос, есть ли в нашей атмосфере электрические колебания, а если есть, то как они часты и от каких причин зависят» [3, стр. 84].

*

Из изложенного можно сделать следующие выводы. Изобретателем радио А. С. Поповым установлено, что его «грозоотметчик» регистрировал не только грозы и грозовые шквалы, но и предгрозовое состояние, т. е. образование кучевых и других форм облачности, а также электрические процессы, протекающие в атмосфере в зимний период года. Преждевременная смерть не позволила А. С. Попову полностью установить природу зимних атмосферных радиопомех — атмосфериков, но и то, что он сделал, явилось хорошим фундаментом для нового раздела метеорологии, радиометеорологии, которая в настоящее время выходит

из стен научно-исследовательских лабораторий на широкие пути практического её применения для дистанционной разведки погоды и состояния атмосферы.

В 1898 г. Казанская метеорологическая обсерватория обратилась к А. С. Попову с просьбой оказать помощь в установке при обсерватории его прибора «для регистрации электрических колебаний при грозовых разрядах» [3, стр. 10]. «Грозоотметчик» Попова как радиометеорологический прибор получил развитие и в Европе. Боджиа-Лера в 1898 г. усовершенствовал его, сделав возможным регистрировать в отдельности слабые и сильные сигналы атмосферных разрядов. В этом можно видеть попытку использовать «грозоотметчик» для определения дальних и близких очагов грозовых разрядов. Значительно позже, в 1903 г. Тюрпен произвёл с аналогичным прибором многочисленные наблюдения и высказал предположение, что подобные записи могут быть использованы для предсказания погоды [4, стр. 263]. В дальнейшем, почти до 1922 г., инструментальная радиометеорология, как это справедливо замечает Ж. Люжон [5], больших успехов не сделала.

Только с развитием ламповой радиотехники, позволившей перекрывать значительные расстояния в области передачи радиосигналов и в области их приёма, и с развитием новых методов анализа и прогноза погоды, разработанных в 20—30-х годах нашего века, снова встал вопрос о радиопомехах атмосферного происхождения. Для изучения их был создан международный комитет. С этого момента работы по изучению атмосферных радиопомех — атмосфериков — получили широкий размах и привлекли работников разных спе-

циальностей: геофизиков, радиоспециалистов, метеорологов.

В результате такого сотрудничества специалистов разных научных дисциплин были выявлены мировые очаги грозовой деятельности, а также и метеорологическая природа атмосферных разрядов и изменения характера отдельных разрядов. В части установления метеорологической природы атмосфериков успехи проведенных исследований были столь велики, что в 1935 г. на Международной Конференции директоров метеослужб в Варшаве [6], на которой присутствовали и представители от СССР, было принято решение о создании в рамках Международного Метеорологического комитета, наряду с другими комиссиями, радиометеорологической комиссии. Тем самым была признана важность работ по изучению атмосфериков для службы погоды, начатых ещё на заре радиотехники нашим великим соотечественником А. С. Поповым.

Л и т е р а т у р а

- [1] Н. Д. Палалекси. Радиопомехи и борьба с ними. Гостехиздат, 1944, стр. 55—65. — [2] А. С. Попов. Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний. Журн. Русск. физ.-хим. общ., часть физич., т. 28, отд. 1, вып. 1, 1896, стр. 1—14. — [3] А. С. Попов. Сборник документов. Лениздат, 1945. — [4] 50 лет радио. Вып. 2. Изобретение радио А. С. Поповым. Сборник документов и материалов. Изд. АН СССР, 1945. — [5] J. Lugeon, Bull. Schweizer. Elektrotechn. Vereins, № 2, 1943. — [6] Wiadomosci Meteorologiczne i Hydrograficzne, № 1—3, 1936.

ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

ВЫДАЮЩИЙСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ КОМЕТ С. В. ОРЛОВ

(К 70-летию со дня рождения)

В минувшем году исполнилось 70 лет со дня рождения лауреата Сталинской премии члена-корр. АН СССР, профессора Московского университета С. В. Орлова.

Сергей Владимирович Орлов родился 18 августа 1880 г. в Москве в семье врача.

В 1899 г. он окончил 1-ю Московскую гимназию, из стен которой вышли такие крупные деятели русской науки, как В. Я. Цингер, М. Ф. Хандриков, Н. А. Умов, С. К. Костинский. После окончания гимназии, в том же 1899 г. С. В. поступил на математическое отделение физико-математического факультета Московского университета. Уже со 2-го курса университета под влиянием замечательных лекций проф. В. К. Цераского, С. В. решает посвятить свою жизнь занятиям астрономией.

В 1902 г., ещё будучи студентом, С. В. Орлов начинает работу на обсерватории в качестве сверхштатного ассистента; приблизительно к этому времени относится его первая научная работа, С. В. продолжал работать на обсерватории и после окончания университета. Однако, не получая за это никакого вознаграждения, С. В. должен был одновременно преподавать математику в средней школе.

Научная и педагогическая работа С. В. была прервана русско-японской войной, в которой он участвовал в чине прапорщика крепостной артиллерии во Владивостоке. После демобилизации в 1906 г. С. В. поступает на должность преподавателя математики в ту же самую 1-ю гимназию, в которой он получил среднее образование. Именно с этого времени начинается самостоятельная работа С. В. по механической теории кометных форм, которой он посвятил всю свою жизнь. Достигнув в этой области астрономии замечательных успехов, он стал признанным главой советской кометной астрономии, продолжателем работ по теории кометных форм, начатых знаменитым

русским учёным Ф. А. Бредихиным в стенах Московского университета (хотя С. В. и не был непосредственным учеником Бредихина).

Исследовательские работы С. В. были вновь прерваны войной. В 1914 г. он был мобилизован и прослужил в армии до 1917 г.,

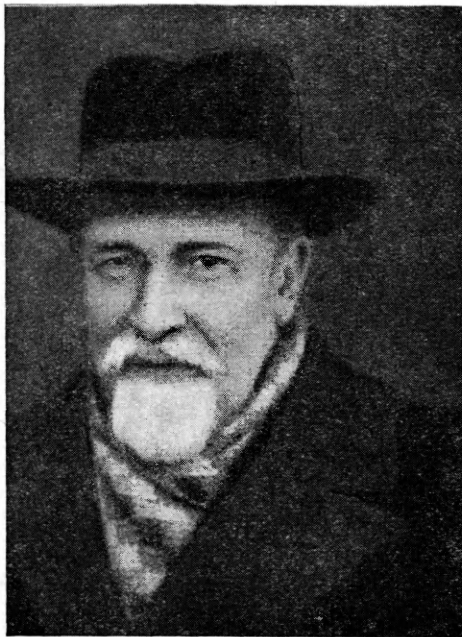
когда после сложного перелома ноги был демобилизован. Даже в тяжёлые годы гражданской войны С. В. не оставлял научной работы. К этому времени относится его первая работа по оценке масс комет.

С 1920 по 1922 г. С. В. Орлов ведёт большую педагогическую и административную работу в Пермском Государственном университете, где заведует двумя кафедрами.

В 1922 г. С. В. Орлов был вызван в Москву и начал работать в Астрофизическом институте, а также в Астрономо-геодезическом институте при Московском Государственном университете. С момента слияния в 1931 г. этих двух институтов и образования на их базе Государственного Астрономического института им. П. К. Штернберга (ГАИШ) и

вплоть до настоящего времени С. В. работает в этом крупнейшем астрономическом научно-исследовательском центре нашей страны. В 1943 г. С. В. Орлов был назначен директором ГАИШ и занимает эту должность до настоящего времени, не прекращая научной и педагогической работы. Он читает лекции по специальным и общим астрономическим курсам и заведует кафедрой кометной астрономии. В том же 1943 г. С. В. избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР.

С. В. является председателем Комиссии по изучению комет и метеоритов АН СССР и входит в состав Комиссии по физике комет Международного Астрономического Союза. В отличие от некоторых других учёных, С. В. никогда не стремился печатать свои работы в зарубежных журналах: из более чем семи-



Член-корр. АН СССР С. В. ОРЛОВ.

десяти работ только три его ранние статьи напечатаны не в России, все остальные — у нас и всегда на русском языке.

С. В. всегда вёл большую и разнообразную общественную работу: по популяризации достижений астрономической науки среди широких слоёв населения, по консультациям других научных учреждений и организаций.

Научная деятельность С. В. Орлова очень разнообразна. Здесь мы хотим рассказать лишь о главном из сделанного С. В. Орловым, о том, что определяет С. В. как главу целого направления в нашей астрономии.

Трудами Фёдора Александровича Бредихина были заложены основы теории физических явлений, которые происходят в кометах. Теория эта получила, может быть не совсем точное, но ставшее традиционным название «механической теории кометных форм». Идея её очень проста: очертания кометы определяются частицами, которые вырываются под действием солнечной радиации из ядра кометы и после выброса движутся под действием двух сил — силы притяжения к Солнцу и силы отталкивания от Солнца. Отталкивательной силой служит лучевое давление. В дальнейшем эта теория, оказавшаяся весьма жизнеспособной, достигла в результате работ С. В. Орлова высокой степени совершенства. Первые работы С. В. Орлова относятся к 1909 г. Хотя к тому времени со дня смерти Ф. А. Бредихина прошло всего лишь несколько лет, наука о кометах, в связи с увеличением объёма наблюдений и общим развитием физики и астрофизики, пришла в такое состояние, что при изучении комет уже нельзя было ограничиваться только исследованием их орбит и определением величин отталкивательных ускорений, формирующих хвосты комет. Возникла необходимость в создании такой теории, которая устанавливала бы зависимость между механическими и физическими характеристиками комет и которая с единой точки зрения описывала бы развитие и смену физических явлений, изучаемых с помощью фотометрических и спектральных методов, а также и все особенности структуры и развития комет. Взятая во всей полноте задача создания такой теории весьма сложна. За решение её и принялся С. В. Орлов, посвятив ей всю свою жизнь.

Наибольшего расцвета научная деятельность С. В. Орлова достигла после Великой Октябрьской социалистической революции. Круг его научных интересов, всё время расширяясь, в конце концов охватил, кроме механической теории кометных форм, фотометрию и спектральные исследования комет, методику обработки наблюдений, теорию головы кометы, связь комет с астероидами, эволюцию и происхождение комет и конструирование инструментов для фотографирования комет и их спектров.

Главное внимание С. В. Орлов уделял механической теории кометных форм. Он начал с пересмотра теории, причём прежде всего постарался придать формулам вид, наиболее удобный для вычислений. Так, например, Бредихин для определения типа хвостов проектировал на плоскость орбиты кометы несколько точек, характеризующих кривизну и положение хвоста. На этой плоскости вычерчивались и так называемые «синдинами», т. е.

линии, характеризующие кривизну и направление хвоста для принятой величины отталкивательного ускорения. Путём проб подбирались синдинами, наилучшим образом совпадающая с данным хвостом.

С. В. Орлов предложил более совершенный метод обратного проектирования, при котором точка синдинами проектируется на небесную сферу, т. е. на рисунок или фотографию кометы. На первый взгляд различие в этих методах не кажется значительным; однако такой метод, при котором перед глазами всё время находится весь хвост кометы, а не просто несколько его точек, сразу позволил подметить ряд особенностей в кометных хвостах. Оказалось, что синхроны, т. е. поперечные прямолинейные полосы, из которых состоят хвосты II типа, по Бредихину (синхрона — это геометрическое место точек, на которое попадают частицы, одновременно выброшенные из ядра), быстро размываются в верхних слоях концов. Этого и следовало ожидать, так как именно здесь отталкивательные ускорения должны достигать наибольшей величины. Кроме концевых синхрон, существуют ещё так называемые «полные синхроны» (хвосты III типа по Бредихину). Они также прямолинейны по форме, но начинаются от ядра и имеют меньшие ускорения. Наибольшей величины ускорения достигают лишь в «молодых» синхронах; в более «старых» они быстро уменьшаются. Отсюда С. В. сделал вывод, что в хвостах III типа полностью заключены хвосты II типа. Это обстоятельство привело его к пересмотру классификации кометных хвостов. Метод обратного проектирования позволил выяснить ещё ряд вопросов, например он дал возможность полностью объяснить странные на первый взгляд образования около головы кометы 1882 II.

В работах С. В. Орлова получил дальнейшее развитие и применение метод его однофамильца члена-корр. АН СССР А. Я. Орлова, предложенный для определения отталкивательного ускорения в газовых хвостах на основании изучения движения газовых облачных образований. С. В. выработал особый метод улучшения гиперболических орбит, что позволило получить ряд точных определений ускорений в случае газовых хвостов.

При анализе полученных результатов С. В. выявил одну интересную закономерность, которой он придаёт большое значение. Оказалось, что все величины ускорений кратны некоторому числу (22.3). Эта закономерность не нашла ещё своего объяснения. Однако, опираясь только на изучение селективного светового давления на молекулы в атмосферах комет, мы в настоящее время вообще ещё не в состоянии объяснить многие явления. Нужно иметь в виду, что в хвостах комет наблюдаются лишь ионизованные молекулы окиси углерода и азота. Может быть указанная особенность и некоторые другие явления в газовых хвостах как-то связаны с тем обстоятельством, что частицы, образующие газовые хвосты, являются не нейтральными молекулами, а ионами.

Наибольшим достижением С. В. Орлова было создание теории головы кометы. До 1937 г. теория головы кометы находилась в том же, примерно, положении, что и почти

70 лет тому назад. Точнее говоря, теория тогда ещё не была создана. Её созданию мешало предположение, что одни и те же молекулы формируют голову и хвост и что голова и хвост кометы образуют, так сказать, одно целое. Однако в 1935—1940 гг. было установлено, что голова и хвост резко различаются по химическому составу и фазовому состоянию образующих их веществ. Голова кометы всегда газовая, в ней наблюдается излучение молекул циана, углерода и до десятка других нейтральных молекул. Хвосты же либо газовые (в этом случае они состоят из ионизованных молекул), либо пылевые.

В 1937 г. С. В. Орлов начал разработку новой теории головы кометы. Эта теория позволила провести строгую классификацию кометных форм, охватывающую с единой точки зрения все основные структурные особенности комет — её хвоста, головы, оболочки и т. д. В основе теории лежит предположение, что не только Солнце, но и само ядро кометы является центром отталкивательных ускорений.

Теория С. В. Орлова позволила объяснить основные данные наблюдений, в том числе и такой важный факт, как сжатие головы при приближении кометы к Солнцу, и разобраться в структуре оболочек в головах комет. По примеру кометы Галлея, в которой С. В. сумел выделить 4 стойкие оболочки, он предсказал их присутствие и действительно обнаружил их существование в ряде других комет.

Новая теория дала также возможность определить размеры и массу ядра, и тем самым массы комет, так как массой ядра определяется и масса кометы. Таким образом, был получен новый независимый способ для определения предельных масс комет.

Большое значение имеют работы С. В. Орлова, касающиеся происхождения и эволюции комет. С. В. впервые отождествил (в спектре кометы 1882 II) линии никеля, существование которых было подтверждено исследованиями, проведёнными в последнее время. Наконец, С. В. был первым, кто поставил и правильно решил вопрос об изменении яркости кометы в зависимости от её расстояния от Солнца — основную проблему в фотометрии комет. Интересны также его работы по теории и конструкции астрономических инструментов и методике астрономических исследований.

Партия и правительство высоко оценили заслуги С. В. как исследователя и деятеля высшей школы. Он награждён двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

За книги «Кометы» (1935), «Происхождение комет» (1941) и «Голова кометы и новая классификация кометных форм» (1945), подводящие итоги его многолетних исследований, С. В. Орлову была присуждена Сталинская премия второй степени.

С. М. Полосков.

ДВАДЦАТЬ ПЯТЬ ЛЕТ ПОДСОЧНО-ТЕРПЕНТИННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

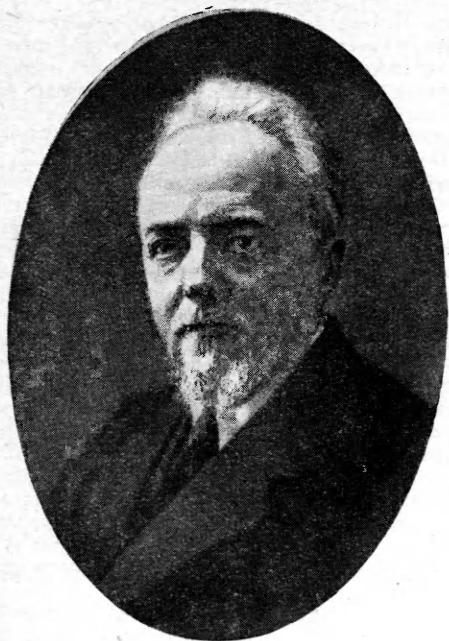
Дореволюционная Россия, обладавшая самой большой в мире площадью хвойных лесов, ввозила из Франции и США ежегодно около 2 млн пудов канифоли и 70 000 пудов скипидара, всего на 6.5 млн золотых рублей.

Передовые люди царской России, в том числе великий химик Д. И. Менделеев, выступали в печати с патриотическим призывом освободиться от иностранной зависимости, положить конец тому ненормальному состоянию, при котором Россия — страна лесов, покупает за границей продукты этого же леса и расходует на них свой золотой фонд.

Уже в то время Д. И. Менделееву были хорошо известны старинные способы смолокурения и сбора «серы» на нашем севере; в 60-х годах он принимал участие в опытах профессора Рейхеля по добыче живицы из растущей сосны в Новгородской губернии; он знал большие аналитические работы по химии естественных смол разных хвойных, выполненные казанским профессором Ф. М. Флавицким в 1883 г. и профессором института сельского и лесного хозяйства в Новой Александрии В. В. Шкатуловым в 1889 г.

Основной результат работ Ф. М. Флавицкого [8] сводился к следующему: «Можно считать доказанным, что из смол наших наиболее распространённых хвойных — сосны и ели, должен получаться гарпиус (канифоль) и прочие продукты, вполне одинаковые по своим свойствам с теми, которые мы покупаем за границей... русский гарпиус ничем не будет отличаться от иностранного».

В 1892 г. появилась книга Д. И. Менделеева [6] с весьма оригинальным названием: «Толковый тариф». Эта книга имела большое общественно-политическое значение, так как в ней впервые учёный-химик дал анализ тогдашней русской промышленности и наметил пути её развития. «Ныне не остаётся никаких сомнений, — писал в этой книге Д. И. Менделеев, — в том, что терпентин наших лесов может играть в промышленном деле совершенно ту же роль, как французский и американский товар». Для этого нужно возбудить ходатайство, чтобы были повышены таможенные пошлины, и Россия, с её громадными лесами, станет вывозить канифоль и скипидар. Живица проделает у нас то же са-



Действ. член Акад. Наук УССР Е. Ф. ВОТЧАЛ
(1864—1937)

мое, что на наших глазах проделала у нас нефть. По его мнению, для успеха дела нужно возбудить интерес и самостоятельность населения, создать кадры, которые с интересом возьмись бы за это дело, внесли бы в него инициативу. Кроме того, нужна, конечно, и помощь со стороны государства, путём таможенных пошлин, отпуска кредитов на первое трудное время организации нового вида промышленности. Программа, которую совершенно определённо наметил Д. И. Менделеев, а именно — ставка на вывоз за границу продукции русского леса, получила своё практическое осуществление лишь много лет спустя, после Великой Октябрьской социалистической революции.

В том же году Д. И. Менделеев помогает своему тогдашнему ассистенту В. Е. Тищенко получить командировку на Всемирную выставку в Чикаго и, между прочим, поручает ему познакомиться с терпентинным производством США. В результате этого, в 1895 г. вышла книга Тищенко «Канифоль и скипидар», которая не имеет себе подобной во всей мировой литературе: в ней была описана не только техника, но и хищнический характер капиталистической американской подсоски. Забирая из лесу любыми средствами терпентин, лесопромышленники оставляли после себя эпидемию короёдов, грибных заболеваний и пожары. Книга Тищенко вызвала большой интерес к подсоске со стороны химиков, технологов, ботаников, но не лесоводов, которые издавна смотрели на подсоску как на лесопотребление, а не как на часть лесного хозяйства. На исторических документах Тищенко показал в своей книге, что использование сосны особым способом для добычи смолы и скипидара известно было на севере России (Архангельская, Вологодская губ.) ещё в сре-

дине XVIII в. С этого времени начинаются опыты подсоски сосны на нескольких десятках деревьев: В. В. Шкателова (1895), Н. А. Филиппова (1899). Опыты доказали полную возможность получения живицы из нашей сосны, но дальше этого дело не пошло. Основная ошибка опытов заключалась в том, что подсоску стремились приспособить к крестьянину, к его навыкам тесать топором. Между тем подсоска — это тонкая хирургическая операция на живом дереве, для которой требуется специально обученный рабочий, а не просто дровосек, умеющий владеть топором.

В истории подсоски заслуживает внимания инициатива Л. Л. Волкова, который в роли рабочего сам прошёл все этапы производства в лесах французских Ланд, вывез оттуда инструменты, даже рабочих-подсочников и в 1908 г. организовал производственный опыт в казённых лесах бывшей Люблинской губ. Собранные им несколько десятков пудов живицы были, по тому времени, большим успехом. После этого подобные опыты приняли широкие размеры в разных местах: на Кавказе, Алтае, в Вологодской губ. Они с несомненностью доказали, что наша сосна даёт живицу, что эта живица экономически дешевле покупной, что доходность леса значительно повышается. Но, несмотря на все эти выводы, подсоска не развивалась.

Основным тормозом в развитии подсоски был консерватизм частновладельческого лесного хозяйства, убеждение, что лес — это прежде всего эксплуатация древесины. Новая идея — эксплуатация живого, растущего дерева — встречала протесты. Наступившая мировая война 1914—1918 гг. прервала начатые работы по подсоске. Из-за блокады во время войны почти прекратилась доставка канифоли как в Россию, так и в другие страны Европы. Это обстоятельство многих убедило в необходимости иметь свои продукты сосны и навсегда освободиться от иностранной зависимости. Однако осуществить это удалось только после Великой Октябрьской социалистической революции, ликвидировавшей частную собственность на леса. Ещё в период гражданской войны командование Красной Армии обратилось к профессорам Киевского политехнического института с призывом дать любое горючее для автомашин. Тут родилась мысль об использовании скипидара в качестве горючего для моторов. Профессор ботаники Е. Ф. Вотчал, ученик Ф. М. Флавицкого и К. А. Тимирязева, работавший по физиологии сокодвижения в дереве, видевший опыты В. Шкателова во время работы с ним в Новой Александрии, обобщив весь накопленный опыт, весной 1920 г. совместно с профессором лесоводства В. Д. Огиевским уверенно начал подсоску сосны в ближайшем от Киева лесничестве (Святошино). Хотя к этому времени подсоска как источник горючего для автомашин уже потеряла своё значение, но боевое задание командования имело большое влияние на дальнейший успех дела. Кроме того, возрождавшаяся промышленность требовала значительного количества канифоли и скипидара. Главным потребителем их были мыловаренная, писчебумажная и лакокрасочная отрасли народного хозяйства. Поэтому ряд лесопромышленных и торговых организаций Киева



Опытный участок леса по подсочке под Киевом в 1923 г. На заднем плане стоит действит. член Акад. Наук УССР Е. Ф. Вотчал.

охотно отпускали средства на опытно-исследовательскую работу. Из года в год накапливался опыт, увеличивались размеры работ. В 1922 г. Киевлес организовал производственные испытания подсочки на площади в 220 десятин леса. В апреле 1922 г. в лесной секции Сельскохозяйственного научного комитета Украины проф. Е. Ф. Вотчал сделал первое научное обобщение результатов своей работы и наметил пути дальнейшего развития промышленной подсочки. Основные его положения сводились к следующему: ни одного дерева в рубку, прежде чем оно не будет подсочено; подсочку необходимо ввести в план хозяйства в сосновом лесу как определённую составную часть, которая повышает его доходность; для успеха дела надо иметь кадры квалифицированных рабочих-подсочников.

В зиму 1920/21 г. на средства Киевского Гублескома были организованы первые в нашей стране курсы по подсочке при кафедре ботаники Киевского политехнического института. Курсы проводили проф. Е. Ф. Вотчал и проф. В. Д. Огиевский. Так как никаких других пособий не было, то предметом изучения становилось всё, добытое в результате летней экспериментальной работы в лесу. Зимой 1921/22 г. курсы были продолжены и расширены по составу и программе. После экзаменов и защиты проектов курсы выпустили 14 инструкторов. Это дало возможность в 1923 г. расширить вокруг Киева промышленную подсочку до 481 га. Успехи производственной подсочки были экспонированы на I Всесоюзной сельскохозяйственной кустарно-промысловой выставке в Москве в 1923 г. Главный выставком отметил эти достижения и выдал курсам диплом I степени: «За организацию и развитие нового, ранее не суще-

ствовавшего в России промысла». Конечно, в те далёкие времена, когда подсочкой было занято около 400 га леса и то только на Украине, название «промысел» вполне отвечало своему содержанию. Понадобилось ещё немного времени, чтобы промысел развился в самостоятельную подсочно-терпентинную промышленность.

ТАБЛИЦА 1
Рост подсочных промыслов
Украины

Годы	Площадь леса (в гек- тарах)	Получено живицы (в тоннах)	Выход на карру (в грам- мах)
1924	1252	138,5	190,4
1928	6692	1241,8	684,8

Из всей площади, занятой под подсочку на Украине, 50% приходилось на долю Киева с соседними лесными районами. Увеличение добычи живицы шло не только за счёт расширения площади, но и благодаря усовершенствованию техники подсачивания и лучшей организации труда. Это особенно показательно при сравнении выходов на единицу площади дерева. На пятый год (1928) работы добыча живицы на карру увеличилась в 3,5 раза.

I Всесоюзная сельскохозяйственная выставка в 1923 г. в Москве имела большое значение в деле популяризации подсочки в широких кругах советской общественности. Она заинтересовала как технологов, так и лесоводов. Начались массовые опыты в раз-

личных районах Советского Союза. Люди разных специальностей прилагали все усилия, чтобы овладеть новым делом: на Урале И. И. Орлов (1924—1926), в Архангельске В. И. Лебедев (1923—1924), в Казани — А. Е. Арбузов и Б. А. Арбузов (1924—1928), в Харькове В. В. Шкателов, И. А. Яхонтов, П. С. Пишмука (1926—1928).

Долгое время подсочка была делом местной инициативы; ею занимались разные лесопромышленные и кооперативные организации. В 1925 г. по инициативе и при участии Ф. Э. Дзержинского состоялась в Москве первая канифольно-терпентинная конференция, на которой основными докладчиками были проф. А. Е. Арбузов и Е. Ф. Вотчал. После этого подсочка получила признание как важная народнохозяйственная отрасль лесной промышленности. Специальным постановлением Совета Труда и Оборона подсочка во всех её формах была поручена Высшему Совету Народного Хозяйства СССР. Для практического осуществления подсочного производства был создан всесоюзный трест «Русская смола», который потом был реорганизован в Трест лесохимической промышленности.

Поэтому 1925 г. и надо считать годом начала промышленной подсочки в СССР, а Киев и северо-запад Украины по праву можно считать колыбелью советской подсочки. Уже в следующем году трест «Русская смола» получил в аренду от Управления лесами Народного Комиссариата земледелия очередные лесосеки для подсочки. В лесах Брянской, Рязанской, Пензенской и Ульяновской областей было подсочено в 1926 г. 3076 га и добыто 183 т живицы.

В этом же году на Украине было подсочено 2026 га и добыто 200 т живицы. Сравнение приведённых цифр показывает, что на Украине уже полностью овладели к этому времени техникой подсочки. В центральных лесных областях технику и организацию подсочки только начинали осваивать, поэтому и добыча живицы с гектара леса была значительно меньше, чем на Украине.

С 1920 по 1929 г. учебным процессом на курсах по подсочке руководил Е. Ф. Вотчал. Обладая большим педагогическим и организационным опытом, он ввёл на курсах особый метод дипломного проектирования. Курсант после экзаменов защищал в комиссии проект организации промысла, исходя при этом из вполне конкретных лесоводственных и экономических условий того или иного района Союза, и заканчивал его точной калькуляцией себестоимости тонны живицы.

Опыт дальнейшей работы курсантов на производстве показал хорошие результаты и подтвердил правильность метода. Уже в первые годы организации промышленной подсочки (1926—1927) инструктора, подготовленные Киевскими курсами, и в первую очередь комсомольцы подняли на своих плечах всю тяжесть нового дела, с успехом развернули работу от Минска до Урала и от Архангельска до Волыни и заняли руководящие должности в трестовских объединениях.

После выборов Е. Ф. Вотчала в члены Украинской Академии Наук вся его научная работа была сосредоточена в Академии. Вскоре по его предложению была учреждена

Комиссия по изучению подсочки и её влияния на дерево. В состав Комиссии вошли лесоводы — проф. Е. В. Алексеев, проф. Д. И. Товстолес, проф. П. С. Погребняк. При учебном лесхозе в Боярке была создана опытная база, а программа исследований значительно расширилась, включив такие вопросы, как физиология смолывыделения, влияние подсочки на прирост сосны, на физико-механические свойства подсоченной древесины, на её устойчивость, а также вопросы техники подсачивания (способ резания, конструкция инструментов, распределения карр на дерево и т. д.).

После организации при Академии Наук УССР Комиссии в состав преподавательской группы вошли такие видные учёные, как президент Украинской Академии Наук акад. В. И. Липский, акад. А. В. Фомин, акад. Б. И. Срезневский, проф. Е. В. Алексеев, проф. Д. И. Товстолес и П. С. Погребняк. Все они проводили занятия (их нельзя назвать лекциями в обычном понимании) по основам ботаники, дендрологии, климатологии, лесоводства и лесной таксации. Слушателями курсов были рабочие из самых отдалённых подсочных промыслов Белоруссии, Поволжья, Чувашии, Крайнего Севера и Украины в возрасте от 18 до 35 лет, с образованием в объёме и сельской школы, и лесного техникума, и других учебных заведений.

Трудовой энтузиазм, пробудившиеся творческие силы и организаторские способности рабочих-курсантов, ставших руководителями подсочки на громадных просторах нашей Родины, целиком оправдали надежды акад. Е. Ф. Вотчала.

За первые 10 лет площадь, занятая подсочкой, увеличилась в 146 раз. По продукции живицы, которая в 1937 г. достигла почти 90 000 т, Советский Союз занял третье место в мире и второе — в Европе. Уже на пятый год работы СССР начал экспортировать продукты подсочки за границу.

ТАБЛИЦА 2
Рост подсочно-терпентинной промышленности СССР

Годы	Площадь, отведённая для подсочки (в гектарах)	Общий сбор живицы (в тоннах)
1926	4890	413
1931	746000	47300
1937	713262	88862

Таким образом, предвидение Д. И. Менделеева сбылось. Россия не только прекратила импорт канифоли и скипидара, но и сама выступила на мировом рынке с первосортным советским скипидаром.

Несколько позже образовалось ещё несколько научных центров, изучавших все стороны терпентинно-подсочного дела. Прежде всего, следует отметить теоретические работы по химии терпенов, которые вообще занимают ведущее место в мировой науке. Работы проф.

Ф. М. Флавицкого, Е. Вагнера, В. В. Шкателова по химии естественных смол нашли достойных продолжателей в наше время в том же Казанском университете в лице акад. А. Е. Арбузова и Б. А. Арбузова, удостоенных Сталинских премий. Химия терпенов глубоко изучалась группой ленинградских химиков (Г. В. Пигулевский, В. Н. Крестинский, акад. В. Е. Тищенко). В результате этих исследований был разработан группой технологов метод синтеза камфоры из скипидара. За это важное изобретение основоположник лесохимической промышленности в России акад. В. Е. Тищенко, Г. А. Рудаков, С. Я. Коротов и М. А. Грехнев удостоены Сталинской премии. Камфора — это сырьё для киноплёнки, небьющегося стекла, бездымного пороха и т. д. С этого момента скипидар приобрёл исключительную ценность для кинопромышленности. Товарищ Сталин писал: «Кино есть величайшее средство массовой агитации» (Соч., т. 6, стр. 217). И, действительно, наше современное кино стало достоянием миллионов масс, а наша сосна, дающая скипидар, имеет прямое отношение к успехам кино.

По изучению биологических основ и технологии подсочки большие работы проведены в Ленинграде (Л. А. Иванов, А. Н. Шатерникова, И. В. Высоцкий, Ф. И. Терехов), в Белоруссии (В. В. Шкателов, В. П. Синицкий) в Харькове (Б. И. Гаврилов) и в Москве (А. А. Бессер, М. П. Тимофеев). Акад. Е. Ф. Вотчал говорил иногда своим слушателям: «Я часто слышу вопрос — кто организовал подсочку — Шкателов, Вотчал, Лебедев или кто другой. Ставить так вопрос нельзя. Все мы в этом деле участвовали. Одни ошибались, другие учились на этих ошибках. Организовала же подсочку Советская власть» [2].

Прошло двадцать пять лет. На смену опытным лесным участкам под Киевом в 3—5 га пришли площади в сотни тысяч гектаров.

За это время подсочно-терпентинное производство дифференцировалось на большие и самостоятельные отрасли — добычу живицы, связанную органически с лесным хозяйством, и перерабатывающую, химическую промышленность, для которой построены мощные заводы, оснащённые за годы сталинских пятилеток современным техническим оборудованием. В подсочно-терпентинном производстве заняты десятки тысяч квалифицированных рабочих и тысячи инженерно-технических работников. Сырьевая база подсочки расширилась далеко за Урал, охватив леса Западной и Восточной Сибири, а на Западе — леса Прибалтийских республик и западных областей Украины и Белоруссии. Кроме сосны, в подсочку идут и другие хвойные породы: ель, кедр.

До 1937 г. срок эксплуатации лесосеки был в пределах 1—5 лет, после этого его увеличили до 10 лет. Сейчас проводятся широкие производственные опыты по длительной подсочке со сроком эксплуатации в 15—20 лет, а также опыты использования приспевающих насаждений и деревьев проходных рубок. Проводимое, по Сталинскому плану преобразования природы, облесение песков увеличит сырьевую базу для организации специализированного подсочного хозяйства. Всё это позволит организовать подсочку как составную часть лесного хозяйства.

Учёные, инженеры, стахановцы заводов и мастера подсочки проявили много настойчивости и изобретательности. Создана своя отечественная технология подсочки, которая имела самобытный путь развития. Техника и организация подсочки непрерывно совершенствуется.

Подсочные промыслы долгое время пользовались инструментами, которые изготавливали местные кузнецы. Сейчас подсочник имеет заводской, стандартный инструмент конструкции инженера М. П. Тимофеева; этот инструмент, не нарушая правил техники подсочки, значительно облегчает труд рабочего.

Инструкторы первых выпусков Киевских курсов инженер И. И. Василевский и И. Н. Поздняков разработали новый способ узких подновок и особой конструкции переносный приёмник для живицы. Это даёт возможность получить гладкую с минимальными размерами карру, с узким желобком и сократить потери скипидара при стекании живицы по карре.

Среди различных способов, повышающих добычу (увеличение числа карр, их ширины и количества подновок), в последние 4—5 лет И. В. Высоцкий был разработан новый метод интенсивной подсочки деревьев, идущих в рубку через 1—3 года. Этот метод основан на знании физиологии смоловыделения и заключается в том, что карры закладываются двумя ярусами, одна над другой. Подновки на них чередуются в течение недели — по три подновки на верхней, а потом на нижней карре, с перестановкой приёмника после сбора живицы.

При этом методе отпадает потребность в двойном количестве приёмников, а удлиненная пауза между подновками на ярусах увеличивает смолообразование. Перестановка приёмников сверху вниз и обратно не требует дополнительных затрат труда и исключает возможность пропусков наполненных приёмников при сборе живицы. В результате этого верхняя карра даёт, по нашим опытным данным, добавочно 80% от основной добычи живицы.

Однако новаторов подсочки эта рационализация уже не удовлетворяет. Широкая инициатива в творческих поисках нового, лучшего, стала повседневным явлением в жизни советских людей. Подсочник Кагановичского химлеспрома треста Укрлесхим Д. А. Ключ, учитывая меняющиеся погодные условия сезона и различную смолопродуктивность верхней и нижней части ствола, летом 1950 г. предложил новый метод. Первую половину лета он делает три подновки в неделю на верхнем ярусе и одну — в нижнем, а после 15 июля, наоборот — усиливает подсочку на нижней карре и ослабляет верхнюю карру. В результате этого он получил выход живицы до 1400 г на карру при средней добыче по всему тресту 822 г на карру и добыл 7726 кг за сезон вместо плановых 3750 кг.

По инструкции Главлесхима 1942 г. предусматривается чередование подновок с паузой 2—3 дня при обходе участков всегда в одном и том же порядке. Стахановец Кагановичского химлесхоза Я. Ф. Линник изменяет паузу и порядок обхода участка, давая перерыв между подновками дифференцировано, от одного до пяти дней. Только такое новшество

дало ему возможность увеличить добычу живицы за сезон до 8280 кг, вместо 4072 кг по плану.

Сборщица живицы М. М. Пискун так организовала свой труд, что уже к 1 мая 1949 г. выполнила свой пятилетний план. В сезон 1950 г. она собрала 10 345 кг живицы при плане 6028 кг и притом высокого качества. Подобных примеров только по Укрлесохиму можно было бы привести много.

Повседневная помощь большевистской партии и советского правительства в послевоенные годы создали широкие возможности для восстановления терпентинных промыслов Украины.

ТАБЛИЦА 3

Рост добычи живицы по тресту
Укрлесохима в послевоенную
пятилетку

Годы	Добыча живицы (в тоннах)	Выход на карру (в граммах)
1946	1267	526
1950	6998	941

Украинский трест лесохимической промышленности, в котором основные руководящие кадры — участники первых опытов акад. Вотчала (1923—1924), добился значительных успехов в развитии подсочки в послевоенной Сталинской пятилетке.

По сравнению с довоенным 1940 г. значительно расширилась сырьевая база и добыча

живицы. В 1950 г. площадь леса, занятая подсочкой, составляла 36,5 тыс. га. Из них на 12 тыс. га уже второй год ведётся большой производственный опыт длительной 15—20-летней эксплуатации деревьев. Выросли не только площади, но и производительность труда рабочего и добыча живицы на карру.

В результате самоотверженного труда пятилетний план по добыче живицы был выполнен к 1 июля 1949 года. Но советские люди не останавливаются на достигнутом. Непрерывно совершенствуя технику и организацию подсочных работ, они стремятся к дальнейшим успехам социалистического хозяйства.

Л и т е р а т у р а

- [1] А. Е. Арбузов. Об истечении и химическом составе смол некоторых хвойных. Технично-экономический вестник, V, 1925.
- [2] Е. Ф. Вотчал. Стенограммы лекций по подсочке. 1928.
- [3] Е. Ф. Вотчал и А. С. Мельник. Исследование по физиологической технологии терпентинной системы. Журн. Инст. ботаники АН УССР, № 16, 1938.
- [4] Л. А. Иванов. Биологические основы добывания терпентина в СССР. КОИЗ, М., 1940.
- [5] А. М. Кекух. Подсочка сосны. Гослестехиздат. М., 1938.
- [6] Д. И. Менделеев. Толковый тариф. СПб., 1892; Сочинения, т. XIX, 1950, стр. 739—743.
- [7] В. Е. Тищенко. Канифоль и скипидар. Изд. Департа. торговли и мануфактур, СПб., 1895.
- [8] Ф. М. Флавицкий. Исследование естественных смол разных хвойных. Тр. Казанск. унив., т. XII, вып. 2, 1883.

А. М. Кекух.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ и ЛАБОРАТОРИЙ

В КОМИССИИ ПО ИСТОРИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

62-е заседание Комиссии по истории физико-математических наук, состоявшееся 12 января 1951 г., началось с доклада чл.-корр. АН СССР М. А. Шателена о подготовке к изданию трудов Б. С. Якоби по электрическим измерениям в серии «Классики науки». Докладчик отметил, что большинство работ Б. С. Якоби, более или менее известных, связаны с его исследованиями в области электромагнитных машин, гальванопластики, телеграфа. Менее известны работы его, касающиеся электрических измерений. Они известны, главным образом, в той мере, в какой они были использованы в его работах по международной метрологии. Между тем работы Якоби по электрическим измерениям представляют большой исторический интерес.

В своих исследованиях электрических явлений Якоби постоянно встречался с необходимостью измерять силу тока. При помощи вольтметров можно было получать сравнимые между собой результаты, но применение их было затруднительно. Измерение при помощи гальванометров было проще, но результаты, получаемые при измерении разными гальванометрами, были несравнимы. Б. С. Якоби первый пытался найти связь между отклонениями гальванометров и силой тока, определяемой при помощи вольтметра, т. е. проградировать гальванометр на силу тока. Этому вопросу посвящена объёмистая его работа, которая представляет чрезвычайно большой интерес. Она даёт возможность проследить эволюцию мысли тогдашних физиков по поводу измерения силы тока. Следует помнить, подчеркнул докладчик, что закон Ома только что был открыт и не всегда был правильно понимаем. Интересно, что при этом возник спор между Якоби и Вебером, незадолго до того предложившим свой электродинамометр. Якоби доказывал, что для его целей удобнее применять электродинамометр а Вебер защищал применение магнитного гальванометра.

Вторая группа работ Якоби вытекала из первой. Для того чтобы можно было пользоваться вольтметром не как измерителем количества электричества, а как измерителем силы тока, нужно было поддерживать ток постоянным. Для этого требовалась специальная аппаратура, и Якоби предложил свой знаменитый агометр, по поводу которого возник спор о приоритете. Имеется ряд интересных материалов, касающихся Уитстона и самого Якоби, ясно показывающих приоритет послед-

него в этом изобретении. Кроме измерений силы тока, Якоби стал заниматься измерениями сопротивлений, применяя для этой цели также агометр. Это было значительным шагом вперёд в методике подобных измерений.

К этим основным работам Якоби примыкают несколько более мелких, связанных с изучением гальванических элементов и применением его методов измерения к подземным проводам для телеграфа и др. Наконец, отдельную группу составляют работы, связанные с магнитными измерениями, производившиеся лично им или совместно с Э. Х. Ленцом. В заключение М. А. Шателен сообщил, что в настоящее время готовы переводы всех работ Якоби по электрическим измерениям, готова некоторая часть комментариев, подобран справочный материал и написан биографический очерк, довольно краткий, потому что биография Якоби, написанная М. И. Радовским, уже издана.

Заместитель председателя Комиссии чл.-корр. АН СССР Т. П. Кравец обратился к М. А. Шателену с приветственным словом по случаю его 85-летия, осветив весьма ценное участие юбиляра в работе Комиссии за последние несколько лет. М. А. Шателен сделал два прекрасных доклада по истории науки на сессии Академии Наук СССР в январе 1949 г. и затем два доклада на заседаниях Комиссии. Он написал замечательную книгу по истории электротехники, за которую был удостоен Сталинской премии. «Позвольте пожелать Михаилу Андреевичу, — сказал в заключение Т. П. Кравец, — чтобы через пять лет, в новый юбилей Михаила Андреевича, мы увидели бы его в такой же прекрасной форме, с такой же работоспособностью, здоровьем и активностью, как сегодня». Затем слово для приветствия было предоставлено А. Ф. Иоффе, В. И. Смирнову, Н. И. Идельсону и А. А. Гершуну.

Акад. А. Ф. Иоффе указал, что Михаил Андреевич Шателен приложил в течение более чем полувека исключительные усилия к развитию в России одной из важнейших отраслей техники — электротехники. Михаил Андреевич прожил богатую жизнь; история нашей страны претерпела за эти годы величайшие преобразования, и М. А. Шателен ни при каких условиях не отступал от принципиальной линии передового русского учёного, патриота своего отчества. Создание русской электротехники как научно-технического направления,

в основном, обязано М. А., его научной и организационной работе, которая проявилась на попрание высшей электротехнической школы в разработке проблем, электрических измерений, светотехники и в области высоких напряжений. Акад. А. Ф. Иоффе напомнил, как Михаил Андреевич, борясь с отсталыми взглядами, создавал много лет тому назад высоковольтную линию, поднимал напряжение с 30 000 до 100 000 вольт. При его содействии в Ленинградском политехническом институте было достигнуто напряжение до 600 000 вольт.

Акад. В. И. Смирнов в тёплых выражениях приветствовал юбиляра, отметив, что он «в своём лице продемонстрировал победу над временем, сохранив хорошее здоровье, бодрость и энергию, которую Михаил Андреевич реализует с такой пользой для науки и техники».

Проф. **Н. И. Идельсон** подчеркнул, что М. А. Шателен уже в юные годы отдал всего себя науке. Ещё в 1887 г. он участвовал в наблюдениях полного солнечного затмения вместе с А. С. Поповым в Красноярске. Эта экспедиция была организована Русским астрономическим обществом под руководством Н. Г. Егорова и решала очень тонкие вопросы одной из самых молодых тогда наук — астрофизики.

Проф. А. А. Гершун приветствовал юбиляра от имени советских светотехников, старейшиной и одним из руководителей которых является М. А. Шателен. Россия во многом обязана ему в создании техники освещения как научной дисциплины, в создании световых эталонов, в установлении световых единиц, в раскрытии приоритета и мощи русской светотехники. Деятельность М. А. Шателена широко развинулась в этой области после Великой Октябрьской социалистической революции. «Светотехника — дитя оптики и электротехники, которому Михаил Андреевич посвятил много своих сил и забот», — заключил А. А. Гершун.

В ответном слове М. А. Шателен поблагодарил всех выступивших с приветствиями и сказал: «Конечно, я чувствую себя немножко именинником, хотя и пытался избежать какого-либо торжества... Я прожил 85 лет, а за 85 лет, будь ты хоть кем угодно, а все-таки кое-что сделаешь; вот сделал и я. Хорошо или плохо — скажет будущее».

На этом же заседании Комиссии были заслушаны два доклада: чл.-корр. АН СССР Я. И. Френкеля «Работа М. В. Ломоносова об атмосферном электричестве и развитие этой теории в новейшее время» и канд. техн. наук А. И. Лурье «Работы Б. С. Якоби в области электрических взрывов».

Я. И. Френкель сообщил, что доклад М. В. Ломоносова «Слово о явлениях воздушных, от электрических сил происходящих» содержит ряд очень важных соображений о

вертикальном перемещении воздушных слоёв, устанавливая впервые причины конвекционного равновесия воздуха, а также ряд высказываний по динамической метеорологии и по климатологии (в частности, о континентальном и морском климате). Развиваемая Ломоносовым концепция является очень интересной и передовой для его времени. В заключение Я. И. Френкель изложил свою собственную схему возникновения и поддержания электрического тока в атмосфере.

А. И. Лурье коротко сообщил об изобретённом П. Л. Шиллингом в 1812 г. способе воспламенения пороха электричеством и о первых этапах практического использования этого способа в лейб-гвардии сапёрном батальоне под руководством генерала Шильдера в 1832—1837 гг. Докладчик отметил, что из отчёта генерала Шильдера о практических занятиях лейб-гвардии сапёрного батальона видно, что параллельное соединение запалов применялось ещё в 1832 г., т. е. за 15 лет до открытия законов Кирхгофа.

Далее, изложив обстоятельства, при которых, по инициативе генерала Шильдера к разработке практических и теоретических проблем электрического взрывания зарядов в 1838 г. был привлечён акад. Б. С. Якоби, докладчик сообщил о создании в 1839 г. «Комитета о подводных опытах» и «гальванической учебной команды» при лейб-гвардии сапёрном батальоне «для теоретического обучения гальванизму и способам применения его в военном употреблении» (1840) и об участии Б. С. Якоби в их работе. Перед Б. С. Якоби был поставлен ряд проблем и, в частности, создание более совершенного источника тока, разработка улучшенных изолированных проводников, создание подводных гальванических мин, составление наставления и подготовка кадров гальванёров. Работая над разрешением этих задач, Б. С. Якоби создал большую платиново-цинковую батарею и магнитоэлектрическую взрывную машинку, а также изобрёл «платиновый» запал — прообраз современных запалов. С 1840 по 1847 г. Б. С. Якоби работал над созданием подводных и сухопутных гальванических мин, управляемых по проводам и самовоспламеняющихся. Анализируя неудачу одного из опытов воспламенения пороха в Кронштадте из Ораниенбаума (1842 г.), он пришёл к выводу, что вода может служить обратным проводом при электрическом воспламенении мин; это было в дальнейшем широко им использовано. С 1849—1850 гг. Б. С. Якоби работал над усовершенствованием подводных мин; в результате этой работы им было устранено ложное срабатывание мин от волн и были усовершенствованы корпуса мин, что позволило создать надёжные мины, пригодные для практического использования при устройстве минных заграждений у Кронштадта в 1853—1854 гг.

М. И. Радовский.

СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

ИТОГИ СОВЕЩАНИЯ ПО ТЕОРИИ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

11—14 июня 1951 г. в Москве происходило совещание по теории химического строения в органической химии, созданное Отделением химических наук Академии Наук СССР. На него прибыло более 400 химиков, физиков и философов Академии Наук СССР, Академий Наук союзных республик, высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов Советского Союза. Совещание заслушало и обсудило доклад комиссии, в состав которой входили: акад. А. Н. Теренин (председатель), чл.-корр. АН СССР В. Н. Кондратьев, чл.-корр. АН СССР И. Л. Кнунянц, проф. В. В. Коршак, докт. хим. наук М. И. Кабачник, доц. Н. Д. Соколов.

Основные положения доклада дали анализ современного состояния теории химического строения, показали идеалистическую сущность теории резонанса и мезомерии, вскрыли ошибки некоторых советских учёных и наметили пути дальнейшего развития учения Бутлерова. В то же время совещание отметило, что в докладе недостаточно полно охарактеризованы успехи советской химии, слабо освещены химия свободных радикалов, кинетика химических процессов, механизмы внутримолекулярных перегруппировок и др., а также не показана связь враждебных теорий в биологии и физиологии с извращениями в области химической теории.

На совещании была подчеркнута плодотворность теории строения органических соединений, основные положения которой были впервые разработаны 90 лет тому назад великим русским химиком А. М. Бутлеровым, являющимся по существу создателем теории строения. Выдающиеся исследования русских химиков А. М. Бутлерова, В. В. Маркзюкова, А. М. Зайцева, Е. Е. Вагнера, С. Н. Реформатского, М. И. Коновалова, Л. А. Чугаева, Н. М. Кижнера, А. Е. Фаворского и Д. Зелинского, А. Е. Арбузова, Н. Я. Демьянова, С. С. Наметкина и многих других дали очень много для развития теории химического строения, ставшей основой всей органической химии и промышленности органического синтеза. Эта теория оказалась способной не только объяснять, но и предсказывать возможные типы химических соединений, количество изомеров и химические свойства веществ органического характера. Теория химического строения, построенная на богатейшем опыте и по своему существу материалистическая, правильно отражает объективно существующие закономерности органической химии.

Будучи научной основой промышленности органического синтеза, теория строения осо-

бенно широко была использована в советский период. За годы Сталинских пятилеток под руководством партии и правительства и лично товарища Сталина в СССР была создана промышленность синтетического каучука, моторного топлива, синтетического волокна, пластических масс, красителей. Достигнуты серьёзные успехи в производстве препаратов, необходимых для обеспечения нужд здравоохранения, пищевой, текстильной, фармацевтической и других отраслей промышленности. Организовано производство антибиотиков, витаминов, противотуберкулёзных, антималярийных и других лечебных веществ, фотосенсибилизаторов, инсектицидов, фунгицидов, флотореагентов и других продуктов, важных для промышленности и для сельского хозяйства.

Совещание отметило, что успехи промышленности органического синтеза связаны с творческим развитием органической химии на основе теории химического строения. Особенно ценным для органической химии был вклад акад. Н. Д. Зелинского (дегидрогенизационный катализ), акад. Б. А. Казанского (дегидроароматизация парафинов), акад. А. Е. Фаворского (изомерные превращения непредельных углеводородов), а также академиков Н. Я. Демьянова, С. С. Наметкина, А. Е. Арбузова, Н. М. Кижнера, С. В. Лебелева, А. Н. Несмеянова, В. М. Родионова и многих других. Значение теории строения доказано как в лабораторных условиях так и при решении практических задач в различных отраслях химической промышленности.

Появление теории химического строения связано с именем А. М. Бутлерова. В 1861 г. на съезде в Шпейере Бутлеров сделал доклад, в котором впервые дал представление о химическом строении как об определённом порядке и роде взаимной связи атомов в сложной частице. Он определил химическое строение следующим образом: «Исходя от мысли, что каждый химический атом, входящий в состав тела, принимает участие в образовании этого последнего и действует здесь определённым количеством принадлежащей ему силы (сродства), я называю химическим строением распределение действия этой силы, вследствие которого химические атомы, посредственно или непосредственно влияя друг на друга, соединяются в химическую частицу».

Взаимные отношения и химические свойства веществ определяются по Бутлерову, их химическим строением; таким образом, зная формулу строения вещества, можно судить о его свойствах и, наоборот, зная химические свойства вещества, можно установить его

строение. Краеугольным камнем учения Бутлерова является также положение о том, что для каждого отдельного вещества возможна только одна формула. Бутлеров указывал, что «если попытаемся теперь определить химическое строение вещества и если нам удастся выражать его нашими формулами, то формулы эти будут, хотя ещё не вполне, но до известной степени, настоящими рациональными формулами. Для каждого тела возможна будет, в этом смысле, лишь одна рациональная формула, и когда сделаются известны общие законы зависимости химических свойств тел от их химического строения, то подобная формула будет выражением всех этих свойств».

Бутлеров считал, что молекулы не есть нечто застывшее, не подвергающееся изменениям: «В настоящее время, мы смотрим на химическое соединение не как на что-либо мёртвое, неподвижное; мы принимаем, напротив, что оно одарено постоянным движением, заключённым в его самых мельчайших частицах, частные взаимные отношения которых подлежат постоянным переменам, суммируясь при этом в некоторый постоянный средний результат». Весьма важно подчеркнуть, что Бутлеров придавал большое значение влиянию отдельных атомов друг на друга, даже тех, которые непосредственно не связаны между собой. Он показал, что способность к реакциям и особенности каждого атома зависят от характера всех атомов, составляющих молекулу, т. е. зависят от химического строения молекулы в целом. Так, Бутлеров писал: «Мы имеем право сказать, что например в CH_3Cl три атома водорода и атом хлора, будучи соединены с углеродом, не соединены непосредственно между собою; в CH_2O также водород и кислород соединены с С и не соединены между собою. Из этого однако же вовсе не следует, чтобы атомы эти вовсе не обменивались друг на друга никакого влияния; только это влияние будет влиянием другой категории, — его можно называть взаимным влиянием атомов, непосредственно между собою не соединённых».

Известно, что талантливый русский химик В. В. Марковников на основе положения о взаимном влиянии атомов тоже изучал реакции замещения, присоединения и отщепления различных соединений и целиком подтвердил в «правилах Марковникова» влияние атомов в соединениях друг на друга. Выяснение природы и механизма взаимного влияния атомов в соединениях и по настоящее время остаётся одной из важнейших задач теоретической органической химии.

Великий Д. И. Менделеев высоко оценил роль Бутлерова в создании теории химического строения. «Бутлеров, — писал он, — ... путём изучения химических превращений стремится проникнуть в самую глубь связей, скрепляющих разнородные элементы в одно целое, признаёт за каждым из них врождённую способность вступать в известное число соединений, а различие свойств приписывает различному способу связи элементов. Никто не проводил этих мыслей столь последовательно, как он; хотя они и прогляцывали ранее. Но или то было отрывочное изложение

Купера, или слышалось из рядов учёных, не желавших знать про Жерара, как от Кольбе, или высказывались такими, как Кекуле, которые, не веря никакому теоретическому представлению, смотрели на предмет только со стороны систематики». Менделеев указывал, что «направление учёных трудов Бутлерова не составляет продолжения или развития идей его предшественников, но принадлежит ему самому. В химии существует бутлеровская школа, бутлеровское направление».

Создавая теорию химического строения, Бутлеров осуществил в истории химии акт крупнейшего значения, и не будет преувеличением отнести труды Бутлерова к разряду таких событий, как открытие Менделеевым периодического закона химических элементов или появление эволюционного учения Дарвина.

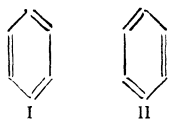
Основные положения теории химического строения Бутлерова довольно быстро завоевали признание со стороны химиков как в России, так и за рубежом. Однако уже при жизни Бутлерова его имя упоминается в научной литературе европейских стран всё реже и реже, так что он сам, говоря словами Бутлерова, «... заметил со стороны некоторых постоянное замалчивание» высказанных им идей. Мало того, в большинстве книг по истории химии и в руководствах по органической химии, выпущенных в зарубежных странах, вместо Бутлерова создателями теории строения называют Кекуле или Кекуле и Купера, а имя Бутлерова только иногда упоминается и то только для того, чтобы указать, что Бутлерову принадлежит лишь термин «химическое строение»; само же понимание химического строения отождествлялось буржуазными учёными со структурными формулами. В некоторых случаях при изложении теории строения буржуазные учёные вовсе не упоминают имени её создателя.

Недооценка теории химического строения Бутлерова и характерная для буржуазных учёных фальсификация исторических фактов явно направлены к тому, чтобы извратить суть этой теории и умалить значение русской науки.

Совещание отметило, что и отдельные советские химики недооценили материалистическую теорию химического строения Бутлерова и, некритически воспринимая высказывания американских и западно-европейских химиков, стали фактически проводниками чуждых, идеалистических взглядов. Особенно резкой, сокрушающей критике была подвергнута на совещании бесплодная идеалистическая «теория резонанса». Эта теория считает своим исходным принципиальным положением многоструктурность молекулы и, по существу, направлена против основных положений теории химического строения Бутлерова, согласно которой каждая молекула имеет только одно определённое распределение связей между атомами.

«Теория резонанса» была создана некоторыми зарубежными учёными (Паулинг, Уэланд и др.) для объяснения химического строения таких соединений, как бензол, нафталин, антрацен и др., которые допускали несколько вариантов изображения. Так известно, что, например, строение бензола может быть изображено несколькими формулами, из ко-

торых две (I и II) являются структурами Кекуле:



Из этого обстоятельства, однако, нельзя было сделать вывод, что бензол многоструктурен или что его реальная структура не поддается изображению структурной формулой. Трудности изображения структуры бензола не доказывают, что мы не знаем его химического строения или что его строение не может быть выражено одной формулой. Тем не менее, авторы концепции резонанса считают, что для молекул характерно особое квантово-механическое явление (так называемый «резонанс структур»), благодаря которому отдельные структуры как бы накладываются друг на друга, якобы стабилизируя в целом молекулу. При этом каждую из структур авторы теории резонанса рассматривают как существующую объективно. Так, по Паулингу, в молекуле бензола принимают участие структуры Кекуле, Дюара, Клауса и так далее, в молекуле нафталина резонируют уже 42 «структуры», а в молекуле антрацена даже 429 «структур».

В «резонансных структурах» авторы «теории резонанса» видят нечто первичное, обладающее конкретным содержанием, обуславливающее существование «резонирующей» молекулы в целом и определяющее её физические и химические свойства. Например, «резонанс» в молекуле бензола якобы сообщает бензолу специфические ароматические свойства. Исходя из этого, Паулинг поставил перед наукой особую задачу — создать такой экспериментальный метод, который помог бы разделить воображаемые «резонирующие структуры». Как будто такой метод возможен!

Советские химики считают «теорию резонанса» идеалистической, методологически порочной, бесплодной, противоречащей всем данным современной науки. Умозрительность «теории резонанса» признана самими авторами этой концепции. Так Уэланд пишет: «Идея резонанса является умозрительной концепцией в большей степени, чем другие физические теории. Она не отражает какого-либо внутреннего свойства самой молекулы, а является математическим способом, изобретённым физиком или химиком для собственного удобства. Действительно, если бы квантово-механические проблемы можно было решать точно или если бы были использованы другие приближенные методы, идея резонанса не возникла бы». Мы видим, что важным аргументом в пользу «теории резонанса» является «удобство», и при использовании точных или других (кроме использованных) приближенных методов для решения квантово-механических проблем сама идея «резонанса» даже не возникла бы.

Итак, методологической основой концепции «резонанса» является махизм, который, как показал В. И. Ленин, ведёт к субъективному идеализму. В основе концепции «резонанса» лежат неточные результаты одного из приближенных квантово-химических расчётов, использованных её авторами; это и дало им

повод утверждать, что в молекулах имеется реальный квантово-механический «резонанс структур». Однако слагаемые волновой функции молекулы, взятые порознь, не дают повода считать, что «резонансные структуры» существуют и имеют характер объективности. Не существует и самого явления «резонанса» так как это понятие обозначает только математическую операцию.

Таким образом в подтверждение существования «резонанса» и «резонансных структур» нельзя привести ни методологических, ни экспериментальных, ни теоретических оснований. Авторы спекулятивной концепции «резонанса», претендуя на роль создателей современной общей теории химического строения, пытались всё объяснить, оставляя всё фактически необъяснённым.

К «теории резонанса» примыкает концепция «мезомерного эффекта» Ингольда. Сущность «мезомерного эффекта», по представлениям Ингольда, состоит в том, что реальное состояние молекулы устанавливается в результате «электронного вырождения» или «возмущения невозмущённых структур». При выяснении смысла этой терминологии обнаруживается, что электронное вырождение Ингольда является по существу «резонансом» Паулинга, а «невозмущённые структуры» оказываются синонимом «резонансных структур». Существенно порочным положением теории мезомерии является признание того, что действительное строение молекулы органического вещества не может быть изображено одной структурной формулой. По мнению авторов теории мезомерии, истинное состояние вещества является промежуточным между состояниями, изображаемыми несколькими структурными формулами. Таким образом действительное строение вещества авторы этой теории считают непознаваемым.

Явление мезомерии как вид взаимного влияния атомов в сопряжённых системах несомненно существует и было известно ещё до Ингольда (В. А. Измайловский и др.). Однако с идеалистической трактовкой мезомерии Ингольдом согласиться нельзя. Поэтому некоторые советские учёные, во избежание недоразумений, рассматривают мезомерию как эффект сопряжения, вкладывая в это понятие реально существующий вид взаимного влияния атомов в молекуле с единым, вполне определённым химическим строением.

«Теория резонанса» подвергалась критике со стороны советских учёных уже давно, вскоре после её возникновения. Известны критические выступления акад. Н. Д. Зелинского, проф. Д. В. Тищенко, проф. В. Н. Уфимцева и других учёных. Сейчас на совещании одновременно с «теорией резонанса» была подвергнута критике и деятельность некоторых советских учёных, которые выступали в роли защитников и поклонников «теории резонанса». Так, член-корр. АН СССР Я. К. Сыркин и докт. хим. наук М. Е. Дяткина вместо того, чтобы вскрыть псевдонаучный характер и идеалистическую направленность этой теории делали переводы литературы по «теории резонанса», популяризировали её и даже «развивали», введя, например, понятие «переходных структур». Совещание отметило, что ошибки и некритическое восприятие «теории резонанса»

допущены и другими учёными нашей страны (А. И. Киприанов, М. В. Волькенштейн, А. Н. Теренин, В. Н. Кондратьев, Б. А. Порай-Кошиц, М. И. Кабачник и др.).

Ныне Я. К. Сыркин, М. Е. Дяткина, М. В. Волькенштейн, А. И. Киприанов признали порочность и бесплодность «теории резонанса», однако на дискуссии они не дали развёрнутой критики «теории резонанса и мезомерии», не проанализировали своих серьёзных методологических и идеологических ошибок. Поразительно, что в своих монографиях, рассматривающих природу химической связи и строение молекул, ни Я. К. Сыркин ни М. В. Волькенштейн не упомянули имени Бутлерова, так как не знали его работ. Такое заявление Сыркина и Волькенштейна совещание признало неудовлетворительным.

Как попытка ревизии классической теории строения на основе современных данных прозвучало выступление проф. Г. В. Челинцева. В противовес существующей теории химического строения Г. В. Челинцевым была выдвинута «новая структурная теория», которая не имеет научного обоснования, противоречит фактам и находится в несоответствии с положениями квантовой химии. Ошибки Челинцева, вскрытые в докладе комиссии, заключаются в том, что Челинцев отрывает химическую форму движения материи от других форм её движения, пытается построить теорию химического строения, не обращая внимания на физические закономерности, которые управляют молекулами, атомами, электронами. Некоторые построения у Челинцева умозрительны (как контактная и гомеополлярная контактная связь), а отдельные положения изложены с позиций механицизма (например о соотношении количественных и качественных изменений в химии). Подробный анализ взглядов Челинцева приводит к выводу, что «новая структурная теория» должна быть отвергнута.

Не встретила одобрения также «теория электронной таутомерии» В. В. Разумовского.

Указание И. В. Сталина о том, что «никакая наука не может развиваться и преуспевать без борьбы мнений, без свободы критики», раскрывает причины того застойного состояния, в котором до сих пор пребывала теория химического строения. Распространение идеалистической, спекулятивной «теории резонанса» в советской научной литературе — это результат недостаточного развития научной критики среди советских химиков, которые до настоящего времени мало уделяли внимания вопросам методологии химической науки.

Постановления ЦК ВКП(б) по вопросам идеологии мобилизовали внимание советской химической общественности к вопросам методологии науки, помогли вскрыть имевшиеся ошибки и наметить новые пути развития химической науки, на основе единственно правильного диалектико-материалистического метода познания.

В принятой резолюции совещание отметило, что «идеологические извращения в вопросах химической теории находятся в тесной связи с враждебными теориями в биологии и физиологии и представляют единый фронт борьбы реакционно-буржуазной идеологии против материализма».

Творческое развитие учения Бутлерова — важнейшая задача теоретической органической химии. Необходимо углубить и расширить его основные положения в свете современных представлений о строении вещества. Неправильно полагать, что развитие теории химического строения и вообще теоретической химии будет происходить мирно, без борьбы. Наоборот, дальнейшее развитие теории химического строения будет идти при одновременной эвергичной принципиальной борьбе с идеализмом и механицизмом в химии.

Совещание потребовало максимального расширения и усиления работы по развитию теории органической химии. Так как связь теории и практики наиболее рельефно выявляется в химическом синтезе, то ведущим направлением органической химии признано синтетическое направление. Синтетическое направление включает не только синтез как таковой, но и связанные с ним исследования свойств и строения органических веществ, в том числе и природного происхождения. Этому ответвлению синтеза сочувствовали А. М. Бутлеров, сам выполнивший ряд работ в этом направлении, и многие учёные нашей страны (А. П. Орехов, С. С. Наметкин, Б. А. и А. Е. Арбузовы, Л. А. Чугаев, Н. М. Кижнер, Е. Е. Вагнер, В. Е. Тищенко и др.). При большом разнообразии и богатстве флоры нашей страны такие работы дали и дадут не только теоретические, но и чисто практические результаты. В целом синтетическое направление будет стимулировать развитие теории строения, расширит область её применения, обогатит конкретным содержанием.

Совещание признало необходимым направить усилия советских учёных на дальнейшее, более глубокое познание химического строения вещества и на творческое развитие теории взаимного влияния атомов в молекуле, истоки которой заложены ещё при Бутлерове. Чрезвычайно важное значение имеет изучение проблемы элементарных процессов, механизма и кинетики реакций, включая и каталитические, а также более полное исследование зависимости реакционных возможностей веществ от строения и среды. Наконец, важнейшей задачей дальнейших исследований является выяснение зависимости физических, химических, физиологических и других свойств органических веществ от их строения.

Для решения поставленных задач необходимо привлечь, наряду с имеющимися хорошо оправдавшими себя химическими методами, достижения смежных дисциплин, в первую очередь методы современной физики: спектроскопический, электронографический, масс-спектроскопический и др. Развитие теории химического строения требует быстрой разработки также и новых физических и физико-химических методов, создать которые должны советские физики и физико-химики.

Одновременно признано необходимым привлечь советских физиков-теоретиков и математиков к разработке квантовой химии, расчётных квантово-механических методов и проблем теоретической химии.

Совещание приняло ряд решений, связанных с изданием химической литературы, а именно: ускорить издание трудов классиков отечественной химии и в первую очередь пол-

ного собрания сочинений Бутлерова и Марковского, выпустить монографии по теоретическим вопросам химии, создать новые учебники по органической химии, правильно освещающие современное состояние химии, и начать публикацию в журналах дискуссионных выступлений по вопросам развития теории химического строения в органической химии.

Совещание потребовало, чтобы Отделение химических наук АН СССР, научные учреждения и высшие учебные заведения усилили внимание к теоретической химии, к вопросам идеологических основ химических теорий и более энергично боролись с проникновением теорий, чуждых диалектико-материалистическому мировоззрению. Отделению химических наук АН СССР рекомендовано периодически

созывать совещания по важнейшим вопросам органической химии с привлечением физиков, философов, биологов и других специалистов. В заключение совещание призвало химиков, а также учёных смежных дисциплин (физиков, физико-химиков, математиков) к дальнейшему развитию теории химического строения Бутлерова на основе диалектического материализма, ко всемерному развитию теоретической химии и к широкому внедрению результатов научных работ в производство. Под руководством партии Ленина—Сталина советские химики несомненно выполнят указания великого вождя трудящихся, гениального учёного Иосифа Виссарионовича Сталина.

Н. П. Кирьялов.

ПЛЕНУМ КОМИССИИ ПО КОМЕТАМ И МЕТЕОРАМ

24—25 марта 1951 г. в Москве состоялся расширенный пленум Комиссии по кометам и метеорам Астросовета АН СССР.

На первом заседании детальному обсуждению подвергся вопрос о роли метеорного вещества в процессе образования планет и о значении данных метеорной астрономии и метеоритики для космогонии солнечной системы. К. П. Станюкович и В. В. Федынский огласили тезисы своего выступления на предстоявшем в апреле 1951 г. совещании по космогонии. Признавая большое значение космогонической теории акад. О. Ю. Шмидта, они указали в то же время на необоснованность отождествления современного метеорного и метеоритного вещества в солнечной системе с остатками первичного пылевого или «метеоритного» облака, из которого, согласно теории акад. О. Ю. Шмидта, образовались планеты. Современные метеориты и метеорные тела являются продуктами дробления, измельчения вещества, возможно, когда-то существовавшей планеты, а также продуктами распада комет. Таким образом, это не остатки первичного роя, а, наоборот, вторичные образования. Следовательно, не может быть признана закономерной оценка возраста Земли по количеству выпадающего на неё ежегодно метеоритного вещества.

Е. Л. Кринов подчеркнул, что все данные метеоритики свидетельствуют о том, что метеориты представляют собой осколки распавшейся когда-то планеты, а не остатки первичной материи, из которой сформировалась наша планетная система. При всех космогонических построениях, в которых используются в той или иной форме метеориты, надо оперировать точными фактическими данными о строении метеоритов. Некоторые закономерности структуры метеоритов свидетельствуют не в пользу их слипания из мелких частиц, а в пользу того, что они составляли когда-то одно большое тело.

Э. К. Герлинг привёл интересные данные об определении возраста Земли аргонным методом. Предполагая, что аргон земной атмосферы мог образоваться из изотопа калия K^{40} , содержащегося в 20-километровом слое земной коры, Э. К. Герлинг получил для возраста земной коры 2—3 миллиарда лет. Таким образом, жидкое состояние Земли, если оно имело место, было очень коротким.

В. А. Бронштэн отметил, что наиболее сильной стороной теории О. Ю. Шмидта является объяснение основных законов строения солнечной системы, исходя из предположения о существовании первоначального роя малых тел, обладавших начальным моментом количества движения. Но из этого вовсе не следует, что этот рой был когда-то захвачен Солнцем. Недостатком теории О. Ю. Шмидта является, по мнению В. А. Бронштэна, внесение элемента случайности в идею захвата первичного роя Солнцем.

В. Ф. Соляник указал, что поскольку во вселенной процессы измельчения и соединения материи происходят параллельно, в ней должны существовать одновременно и мелкие и крупные тела. Главное в теории Шмидта — решение вопроса о распределении момента количества движения в солнечной системе. Но как с этой точки зрения объяснить вращение галактик? — Захватом его объяснить нельзя. Быть может, следовало бы допустить, что тиготение распространяется с конечной скоростью: тогда момент количества движения мог бы возникнуть и в замкнутой системе.

В обсуждении этой группы вопросов приняли участие Н. Н. Сытинская, И. С. Астапович, С. С. Фонтон и А. М. Бахарев.

В выступлении Б. Ю. Левина, ближайшего сотрудника О. Ю. Шмидта, был дан ответ на критику теории О. Ю. Шмидта со стороны выступавших. Б. Ю. Левин сказал, что гипотеза захвата не является основным пунктом в теории Шмидта; главное в ней — это объ-

яснение распределения момента количества движения и структурных особенностей солнечной системы. Кроме того, встреча Солнца и звезды с метеорным облаком представляет собой явление, случайное для данной звезды, но закономерное в Галактике. Как показали Л. Э. Гуревич и А. И. Лебединский, это облако могло быть не только пылевым, но и газовым. Охлаждение газа привело бы к его замерзанию, т. е. к переходу в твердое состояние. Что касается вопроса, образуются ли метеориты путем слипания или дробления, то эти процессы должны, по видимому, чередоваться. Современные метеориты имеют то же происхождение, что и планеты, т. е. в конечном счете они являются остатком первичного роя. Но это не исключает возможности их образования путем распада какой-либо планеты. Очень важно, что при всех преобразованиях вещества не меняется относительное содержание радиоактивных веществ, изотопов одного элемента, а также количественное соотношение железа и силикатов: это даёт возможность использовать современные данные о содержании этих веществ в земной коре и в метеоритах для построения космогонической теории.

Подводя итоги обсуждению этого вопроса, председательствующий В. В. Федьинский подчеркнул необходимость широкого развёртывания научной критики по важнейшим вопросам метеорной и кометной астрономии. К этим вопросам несомненно имеет отношение метеоритная гипотеза О. Ю. Шмидта, которая имеет много положительных сторон, но нуждается в значительной доработке с учётом данных научной критики.

На заседании 25 марта был заслушан доклад В. Ф. Соляника об электрических явлениях при полёте метеоров. Докладчик обратил внимание на то, что необходимо учитывать влияние земного магнетизма и электрического поля на приближающиеся метеориты. Образование заряженного метеорного следа докладчик объясняет вырыванием электронов из метеорного тела, причём след получает отрицательный заряд, а метеорное тело — положительный заряд.

В ряде выступлений по докладу была отмечена важность поставленного вопроса, но вместе с тем количественные расчёты докладчика были поставлены под сомнение. Бюро комиссии было поручено заняться этим вопро-

сом. После этого пленум перешёл к обсуждению работы Комиссии по кометам и метеорам и астрономических учреждений, ведущих работу по кометно-метеорной астрономии. Был заслушан ряд сообщений с мест.

Н. Н. Сытинская сообщила, что в Ленинградском университете при кафедре общей астрономии введена специализация «Физика и движения тел солнечной системы», где читается курс метеорной астрономии. Начаты визуальные наблюдения метеоров. Намечается постановка задачи о влиянии метеоров и метеоритов на поверхности планет. Возможна разработка методики фотометрических исследований метеоров.

И. С. Астапович сообщил о работе Астрофизической лаборатории в Ашхабаде. Подготовлен каталог 320 болидов (из них 80 со следами), каталог кометных радиантов. Получено (совместно с Московским отделением Всесоюзного Астрономо-геодезического общества) 192 фотографии метеоров. Велось исследование зодиакального света и противосияния, причём установлена их газовая природа.

А. М. Бахарев рассказал о работе Сталинабадской обсерватории. Закончена обработка всех полученных метеорных фотографий. Велось наблюдения метеорных следов и некоторые другие работы.

Н. Н. Стефанович сообщила о работе метеорного отдела Московского отделения Всесоюзного Астрономо-геодезического общества. Во время экспедиций членов отдела в Ашхабад и в Симферополь получены 162 фотографии метеоров. Обработываются 22 фотографии 14 метеоров. Опубликовано 6 научных работ.

В. В. Мартыненко (Симферопольское отделение ВАГО) и Р. Л. Дрейзин (Одесская обсерватория и Одесское отделение ВАГО) рассказали о работе своих организаций в области изучения метеоров.

Все выступавшие отметили недостаточно чёткое и оперативное руководство работой астрономических учреждений на местах со стороны Комиссии и подвергли серьёзной критике деятельность бюро Комиссии. В состав нового бюро Комиссии по кометам и метеорам избраны: С. В. Орлов (председатель), В. В. Федьинский (зам. председателя), К. П. Станюкович (секретарь), Б. Ю. Левин и Е. Л. Кринов.

В. А. Бронштэн.

VARIA

ОПЫТЫ, ВОСПРОИЗВОДЯЩИЕ ЯВЛЕНИЕ «ПОЮЩИХ ПЕСКОВ»

Прочтя статьи проф. С. В. Обручева о поющих песках (Природа, № 7, 1948; № 2 и № 7, 1950), автор настоящей заметки попытался воспроизвести это интересное явление в лабораторных условиях. Был взят обыкновенный речной песок (речка Раставица на правом берегу Украины), высушен, очищен от пыли на ветру и тщательно отсеян крупные частицы и посторонние тела. Затем этот песок был насыпан между обкладками конденсатора и наэлектризован при помощи электрофорной машины.

Употреблённый конденсатор (дисковый демонстрационный конденсатор производства «Физприбор», г. Киров) состоит из двух дисков. Для того чтобы в пространстве между дисками насыпать песок, необходимо изготовить картонный обруч, покрытый воском. Обруч надевается на конденсатор так, что один диск служит как бы дном коробки, а второй диск — крышкой у коробки. В приготовленную таким образом «коробку» насыпается слой песка толщиной в 2 см и электризуется при помощи большой электрофорной машины. После электризации нужно вынуть «коробку» так, чтобы не разрядить песок, и через отверстие в обруче высыпать его на шелковый платок. Затем нужно, не прикасаясь к песку, завернуть платок в «пакет». Если на такой «пакет» с наэлектризованным песком нажать рукой, то он издаёт скрипящие звуки. Сначала высота звука большая, но с течением времени она понижается и через два дня способность песка издавать звуки совсем исчезает.

Контрольный «пакет» из обычного, не наэлектризованного песка, звуков совсем не издаёт.

Описанные опыты приводят к выводу, что причиной «пения» песков в природе является электризация песка.

Я. В. Рожко.

От редакции. Сообщение Я. В. Рожко представляет несомненный интерес, поскольку впервые сделана попытка искусственно воспроизвести это загадочное явление природы. Редакция просит физиков-профессионалов и других специалистов принять участие в рассмотрении проблемы поющих песков. Желательно продолжить опыты Я. В. Рожко в более широких масштабах и в различных условиях с целью установить, что скрип песка, который наблюдается при электризации, аналогичен звукам, издаваемым песками в природных условиях.

АМЕРИКАНСКИЙ ЖЕНЬ-ШЕНЬ И БИЗНЕС

Ценное лекарственное растение жень-шень (семейство аралиевых) приобретает за последние годы всё большую известность. Овеянный легендами и поверьями тысячелетней давности, как «корень жизни», охраняемый могущественными лесными духами, жень-шень лишь сравнительно недавно был введён в культуру в Китае, Корее, Японии, Америке и в СССР и только в последние десятилетия подвергся серьёзному научному изучению.

В России, несмотря на наличие довольно крупной плантации, принадлежавшей любителю и предпринимателю Янковскому, несмотря на высокие цены на жень-шень на китайском рынке, до Великой Октябрьской социалистической революции изучению жень-шеня уделяли мало внимания. Только при советской власти изучение полезных свойств жень-шеня, условий его жизни и наилучших приёмов его культуры было поставлено на должную высоту.

В настоящее время советская научная литература о жень-шене уже весьма велика. Советские ботаники (Г. Э. Куренцова, З. И. Гутникова, В. П. Баянова, К. К. Высоцкий и др.) изучили условия произрастания дикого жень-шеня и его поведение в условиях культуры; фармакологи (М. Е. Буркат и П. П. Саксонов, Э. С. Вязьменский, В. С. Киселёв и др.) установили бесспорное положительное действие препаратов жень-шеня на организм и пришли к выводу о том, что жень-шень является эффективным терапевтическим препаратом, стимулирующим жизненные функции организма; наконец, врачи (М. Л. Шапиро, Е. Ю. Шасс, Р. А. Кузьминская и др.) сообщают об успешном применении препаратов жень-шеня при лечении больных, страдающих хроническими заболеваниями лёгких, нервной и сердечно-сосудистой системы, сахарной болезнью и т. д. Только в Советском Союзе опубликована библиография научной и научно-популярной литературы по жень-шеню (А. В. Маракув, 1932). В последние годы при Дальневосточном филиале Академии Наук СССР успешно работает специальный Жень-шеневый комитет [1].

Повидимому, недалеко то время, когда жень-шень, как ценный лечебный препарат, займёт почётное место в советской фармакопее.

Наиболее давняя культура жень-шеня в Китае и особенно в Корее дала много полезного (особая форма многостебельного корейского жень-шеня, проращивание семян в первый же год после посева и т. д.). Однако, в ряде статей американских и европейских авторов можно найти указания на особое развитие культуры и использование жень-шеня в США, где культивируется другой вид жень-шеня (*Panax quinquefolium*), отличаю-

щийся меньшей медицинской ценностью.¹ Эти указания повторяют сведения из американских статей рекламного характера по вопросу о культуре жень-шеня и по существу не основательны. Некоторые американские же статьи о жень-шене открывают истинное положение вещей.

В 1913 г. в «Фермерском бюллетене» появилась статья доктора Вальтера ван Флита [3], освещающая, после весьма поверхностного ботанического описания жень-шеня, американские приёмы его культуры. В 1941 г. в том же издании была опубликована статья Штокбергер [4] о культуре жень-шеня в Америке. Статья эта дословно, за исключением небольших дополнений, повторяет содержание упомянутой статьи 1913 г. Очевидно, за большой, почти тридцатилетний период времени техника культуры жень-шеня в Америке не продвинулась ни на шаг, и американские учёные не могут сообщить своим читателям-фермерам, занатым культурой жень-шеня, ничего нового.

Объяснение этому странному на первый взгляд факту даёт сам Штокбергер, который указывает, что культура жень-шеня мало интересна и зачастую невыгодна для предпринимателей, желающих быстро получить большую прибыль. Действительно, жень-шень, разводимый исключительно семенами (вегетативное размножение этого растения до сих пор не удаётся), имеет почти двухлетний «период покоя» семян и исключительно медленное развитие после прорастания, в результате чего корни жень-шеня приобретают торговую ценность лишь на шестой-седьмой год после прорастания. Вместе с тем создание плантаций жень-шеня, борьба с его многочисленными в Америке болезнями и другие меры ухода требуют довольно значительных затрат. Эти особенности ценного лекарственного растения делают его невыгодным, не рентабельным в условиях капиталистической Америки. В результате, усилия американских учёных направлены не на разрешение сложных вопросов ускорения прорастания семян, вегетативного размножения, ускорения развития жень-шеня, переработки его природы, а на разработку способов выколачивания долларов на рынке жень-шеня.

Как известно, в китайской народной и официальной медицине наиболее ценными до сих пор считались корни, имеющие наибольшее сходство с фигурой человека. В связи с этим, в упомянутой статье Штокбергера в качестве единственного аргумента против применения удобрений при культуре жень-шеня приводится соображение о возможности потери внешнего сходства культурного растения с дикорастущим, что уменьшило бы его ценность, «...так как корни, в наибольшей степени похожие на дикие по внешности и своему строению, теперь в наибольшей цене».

¹ При внешнем сходстве, настолько значительном, что неспециалисту трудно его отличить от дальневосточного настоящего жень-шеня (*Panax ginseng*), американский жень-шень, по данным корейского врача Мина (цит. по [2]) отличается от корейского жень-шеня в три раза меньшим содержанием таких фармакологически активных веществ, как панацен, панакс-кислота и фитостерин.

Фактическая ценность корней как лекарственного сырья при этом, для американского учёного, очевидно, не представляет интереса.

Наконец, автора статьи беспокоит опасность перепроизводства этого ценного и редкого лекарственного растения, что могло бы привести к снижению его стоимости. Однако автор тут же «успокаивает» своих читателей, напоминая о чрезвычайной медленности развития жень-шеня. Американский учёный благословляет медленное его развитие, спасающее американских предпринимателей от опасностей перепроизводства и снижения прибылей.

Л и т е р а т у р а

[1] И. И. Брехман. О деятельности Жень-шеневого комитета при Дальневосточном филиале имени В. Л. Комарова АН СССР (1949—1950 гг.). Фармакология и токсикология, вып. 2, 1951. — [2] Э. С. Вязьменский. О химическом составе и фармакологическом действии корня жень-шеня. Фармакология и токсикология, вып. 3, 1947. — [3] W. van Fleet. The cultivation of american Ginseng. Farm. Bull., № 551, 1913. — [4] W. W. Stockberger. Ginseng culture. Farm. Bull. № 1184, 1941.

И. В. Грушвицкий.

ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ СРЕЗАННЫХ ЦВЕТОВ В БУКЕТАХ

Срезанные цветы многих растений в букетах обычно быстро увядают. Причина этого явления заключается в том, что в месте среза образуется воздушная пробка, препятствующая проникновению воды в сосуды древесины. Поэтому растение, имея стебли, погружённые в воду, фактически её не всасывает, и скоро протоплазма клеток начинает плазмоллизироваться, наступает преждевременное увядание; в первую очередь увядают цветы.

Для борьбы с этим мы рекомендуем следующий, давно применяемый практиками-садоводами и испытанный нами способ длительного сохранения срезанных цветов в букетах, который, повидимому, нигде до сих пор не опубликован.

Стебли срезанных растений в месте среза разрезаются ножом вдоль крест-накрест на глубину 5—8 см (особенно это удобно у древесных растений — сирени, жасмина, роз, черёмухи и др.); хорошо эту операцию проделать под водой. В таком виде срезанные ветки сохраняются очень долго. (Следует, разумеется, менять ежедневно воду). Так, проведённые нами в этом году опыты с сиренью показали длительное сохранение букета увядшим (8—10 дней).

Нами также проводились опыты с подвявшей сиренью после трёхдневного стояния в воде. После разрезывания кончиков веток указанным способом через 2—3 часа (при сильном увядании — через 4—5 часов) в них восстанавливается тургор, и увядшие почти цветки вновь становятся свежими, бутоны начинают распускаться и даже восстанавливается аромат цветов.

Этот проверенный способ сохранения срезанных цветов мы рекомендуем всем любителям цветов в букетах.

Е. П. Соколова и Н. В. Ефимова.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Джордано Бруно и инквизиция. Вопросы истории религии и атеизма. Сборник статей, Изд. АН СССР, М., 1950, стр. 325—419. (Институт истории Академии Наук СССР). Тираж 10 000 экз. Ц. 18 руб.

В сборнике статей «Вопросы истории религии и атеизма» впервые на русском языке опубликованы документы «Джордано Бруно и инквизиция. (К 350-летию со дня сожжения Джордано Бруно римской инквизицией)». Эти документы состоят из протоколов процесса Джордано Бруно в венецианской инквизиции, писем, докладов и сообщений о выдаче Джордано Бруно, по требованию папы Климента VIII, римской инквизиции и материалов о сожжении этого героического борца против религии и церкви.

В наши дни, когда Ватикан по указке американских империалистов ведёт «крестовый поход» против СССР и стран народной демократии, против передовой науки, прикрывая его лживыми уверениями о «спасении христианской цивилизации», особенно уместно напомнить, какие чудовищные преступления против человечества совершали римские папы. Одним из этих преступлений было сожжение великого учёного Джордано Бруно.

Великий итальянский учёный и поэт Джордано Бруно (1548—1600) вошёл в историю как выдающийся борец за материализм и атеизм, как один из замечательных передовых мыслителей эпохи Возрождения, которых Энгельс назвал гигантами учёности, духа и характера.

В знаменитом памфлете «Изгнание торжествующего зверя» Бруно призывал прогнать из городов и деревень католическую церковь — «мать и дочь мрака и заблуждения». «Отпните от слуг мрака их доходы, — писал Бруно, — конфискуйте их земли и уголья! О, воры и расхитители чужого добра! Доколе вы, считающие себя царями небес и сыновьями бога, будете жить ничего не делая, делами тех, кто работает». Пламенный поэт знал, что «торжествующий зверь» — церковь — готовится к прыжку и вот-вот вонзится в него свои когти. С беспримерной стойкостью и мужеством защищал Бруно передовую науку, никакие гонения не могли подрезать его орлиных крылья. Но гибель Бруно была предопределена князьями церкви, которые заманили его в ловушку и отправили на костёр.

Мракобесам страшен и мёртвый Джордано Бруно. Он и поныне среди итальянского народа юклет с чёрной папской кликой, со всем миром насилия, подлости, обмана, который возглавляют «святые отцы». Потомки палачей Бруно ещё живы. При римском папе до сих пор существует конгрегация «Санта-оффизия», прямая преемница «святой инквизиции». В июле 1949 г. Ватикан опубликовал декрет этой конгрегации об отлучении от церкви коммунистов и сочувствующих коммунистической партии. Это открытое применение в полити-

ческих целях религиозного террора и шантажа против миллионов трудящихся, попытка лишения их политической свободы и свободы совести. Появление подобного средневекового декрета свидетельствует о беспокойстве папы римского, вызванном отходом миллионов католиков от реакционной политики Ватикана — слуги американского империализма. Вождь итальянского народа Пальмиро Тольятти говорил, что «отлучение коммунистов, провозглашённое иезуитами с тем, чтобы сделать невозможным сотрудничество и единство католиков, не оказало никакого влияния на ряды рабочего класса».

В наши дни Ватикан оправдывает все преступления инквизиции, в том числе и сожжение ею Джордано Бруно. В 1931 г. папа Пий XI объявил святым кардинала Беллармина, обвинившего Бруно в «ереси». В 1947 г. в Риме вышла книжка церковника Меркати, в которой оправдывается сожжение Бруно. Отвечая современным католическим мракобесам, которые хотели бы предать забвению имя Джордано Бруно, руководитель итальянских коммунистов Пальмиро Тольятти в статье «Бруно и мы», опубликованной в газете «Унита», 1 октября 1950 г., называл Бруно «одним из наших предшественников».

Коммунисты являются идейными наследниками всего лучшего, что в прошлом дала прогрессивная человеческая мысль, которую так ненавидит империалистическая буржуазия. Если реакционные буржуазные историки философии подвергают грубейшей фальсификации учение великого материалиста Джордано Бруно, то советская наука, разоблачая идеалистическую фальсификацию творчества Джордано Бруно, впервые раскрыла подлинный облик этого мыслителя.

Извлечённые из архивов инквизиции в 1848 г. протоколы венецианской инквизиции показывают, с каким лицемерием и коварством инквизиторы преследовали и допрашивали Бруно, на какие подлости и уловки были способны все эти «ревнители веры», как стойко и мужественно отстаивал великий учёный свое передовое мировоззрение.

В сборнике опубликовано письмо посла Поло Парута дожу Венеции 16 января 1593 г., в котором сообщается, что папа Климент VIII принял сообщение о выдаче ему Джордано Бруно с необычайной радостью.

Особенное значение имеет публикация многочисленных документов о сожжении Джордано Бруно: текст приговора, приказ о запрещении книг Джордано Бруно, заметка об обряде его церковного проклятия, извещение о сожжении и т. д.

Перевод документов был выполнен В. С. Рожицыным, который снабдил их комментариями. В подготовке к изданию всех этих материалов принимали участие В. П. Зубов, Л. Н. Лазаревич, М. М. Шейнман. Документы снабжены 116 содержательными примечаниями,

которые, кроме необходимых фактических сведений о лицах и событиях, упоминаемых в публикуемых материалах, раскрывают действительное мировоззрение Джордано Бруно на основании его сочинений.

Труд В. С. Рожицына остался неоконченным в связи с его смертью. Поэтому в рецензируемую публикацию не вошёл ряд интересных документов, которые стали известны в последние годы. Например, имеются документы, проливающие свет на то, как содержался Бруно в темнице инквизиции, и т. д. При опубликовании документов «Джордано Бруно и инквизиция» отдельным изданием следует перевести и включить в него и эти материалы.

Необходимо обратить внимание на недостаточно ясные примечания к стр. 375 и 376. На стр. 375 под документом о передаче Джордано Бруно апостольскому нунцию для отправки в Рим стоят следующие цифры:

$$\begin{array}{r} + 142 \\ - 10 \\ - 20^{97} \end{array}$$

а на стр. 376 под извещением, посланным венецианскому послу в Риме, о выдаче Джордано Бруно стоят цифры:

$$\begin{array}{r} + 151 \\ - 0 \\ - 3^{98} \end{array}$$

Однако примечания 97 и 98 не объясняют сущности этих цифр. Можно предполагать, что это итоги голосования по вопросу о выдаче Джордано Бруно. Но какие из этих цифр означают «против», а какие «воздержались» — угадать невозможно, ибо и те и другие отмечены знаком минус.

Издание документов «Джордано Бруно и инквизиция» — заслуга сектора истории религии и атеизма Института истории Академии Наук СССР. Опубликование их в Советском Союзе ещё раз показывает, что через 350 лет, истекших со дня гибели Джордано Бруно, силам мрака противостоит всепобеждающая страна социализма, её культура, её наука, осенённая гением Ленина и Сталина.

В СССР огромными тиражами издаются сочинения Джордано Бруно. Советские учёные изучают его жизнь и труды, изобличают бужуазные фальсификации творчества этого героического борца против мракобесия. Законным наследником великой идеи о бесконечности вселенной, отстаиваемой Джордано Бруно, выступают советские астрономы, разоблачающие англо-американских реакционных «учёных», лакеев поповщины, проповедующих конечность мира.

М. И. Шахнович.

М. С. Соминский. Очерки по истории воззрений на природу света. Под ред. чл.-корр. АН СССР Т. П. Кравца. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950, 189 стр., 28 рис., 10 портр. (Научно-популярная серия). Тираж 25 000 экз. Ц. 5 р. 50 к.

Издательство Академии Наук СССР выпустило интересную книгу, в которой последовательно излагаются взгляды на сущность световых явлений с древнейших времен до наших дней. Как правильно отмечает редактор книги член-корр. АН СССР Т. П. Кравец, в этой

книжке «найдётся для себя нечто интересное не только рядовой читатель, но и многие специалисты-оптики, мало занимавшиеся своей наукой с исторической точки зрения».

История оптики является историей борьбы двух концепций — волновой и корпускулярной, — борьбы которая не утихла в течение почти 300 лет. В этой борьбе отражается тот факт, что объективная природа света двойственна: свет имеет как волновые, так и корпускулярные свойства. «Раздвоение единого и познание противоречивых частей его, — писал В. И. Ленин — ... есть *суть* (одна из «сущностей», одна из основных, если не основная, особенностей или черт) диалектики... Правильность этой стороны содержания диалектики должна быть проверена историей науки».¹

Едва ли история какой-либо другой науки даёт такое яркое подтверждение гениального ленинского определения сути диалектики, как история оптики. Вместе с тем история оптики показывает, как человек постепенно приближался к пониманию многообразных и противоречивых свойств света и как он использовал вновь открываемые свойства для своих практических целей — в промышленности, в культуре, в быту.

Рецензируемые «Очерки» начинаются с рассказа о том, как древние представляли себе природу света. Трудно сейчас поверить (но это факт!), что вплоть до XVII в. люди считали свет исходящим из... глаз. Такое представление отражено в народных сказаниях и поговорках и даже в литературных памятниках, оставшихся после Пифагора, Платона, Евклида и др. Декарт, например, считал, что процесс зрения возникает не только благодаря тому, что светящиеся предметы посылают свет, но что и наши глаза излучают нечто, простирающееся до рассматриваемого тела.

Философы-материалисты Эпикур и Лукреций считали, естественно, что изображение предмета в человеческом восприятии может быть вызвано лишь внешним предметом. Однако, не зная способа построения изображения при помощи световых лучей, они выдвинули наивную гипотезу о срывании с тела тонкой плёвы, которая якобы сохраняет все черты тела, пока долетает до нашего глаза.

Первой научной теорией света мы обязаны Исааку Ньютону, выдвинувшему «теорию истечения». Эта теория подводила фундамент физической оптики под применявшуюся уже геометрическую оптику, которая позволяла построить изображение предмета. Корпускулярная теория Ньютона позволяла объяснить и конечное время распространения света от Солнца до Земли.

Однако вскоре выяснилось, что теория Ньютона, при всей своей стройности, не имеет всеобъемлющего характера: ряд фактов она объяснить не могла. Таковы явления дифракции и интерференции света.

Трудности теории истечения выдвинули на первый план волновую теорию света Гюйгенс, Гук и другие учёные XVII в., отстаивавшие волновую теорию света, создали стройное учение, которое охватило большинство известных к тому времени фактов. Горячим

¹ В. И. Ленин. Философские тетради, 1947, стр. 327.

ноборником волновой теории света и противником теории истечения Ньютона был великий русский учёный М. В. Ломоносов.

Для объяснения процесса распространения света авторам волновой теории пришлось ввести понятие о механическом эфире, заполняющем весь мир.

Новый качественный скачок, поднявший оптику на новую, более высокую ступень, был связан с появлением электромагнитной теории света К. Максвелла в середине XIX в. Теория Максвелла только внешне напоминала механическую волновую теорию света. На вопрос — что колеблется при передаче светового сигнала? — новая теория отвечала: величина напряжённости электрического и магнитного поля в данной точке пространства. Такое объяснение теряло наглядность механической модели старого эфира, но зато имело строгую математическую основу. Новая теория не только охватила все известные факты, но и предсказала новые. Так, например, из уравнений новой теории следовало существование давления света, что впоследствии было подтверждено знаменитыми опытами П. Н. Лебедева. Электромагнитная волновая теория света праздновала победу за победой.

Однако на границе XX в. выяснилось, что эта блестящая теория не может объяснить один очень простой и вместе с тем важный факт из области оптики: спектральную кривую излучения абсолютно-чёрного тела. Тогда на арену снова выходит корпускулярное представление, которое берётся объяснить этот трудный вопрос. Квантовая природа света объясняет и такое новое явление, как фотоэффект, а также химическое действие света, играющее большую роль в жизни природы.

К слову сказать, очерк, посвящённый фотоэффекту в книжке М. С. Соминского, сильно растянут, изобилует повторениями и содержит неверные утверждения. Автор, например, утверждает, что фотону, вырывающему электрон из металла, нужно затратить работу на отрыв электрона из поля ядра атома, затем на преодоление сил связи, возникающих на поверхности металла, и, наконец, для придания скорости вылетевшему электрону (стр. 150—151 и 171—172). Как известно, только в специально поставленных опытах квант света отрывает электрон от ядра атома, в обычном же фотоэффекте, который излагается в книжке, электроны давно обобществлены в полосах проводимости металла и обладают большим запасом кинетической энергии. Добавочная энергия фотона требуется, чтобы совершить работу выхода и дать ускорение электрону. Поэтому красная граница фотоэффекта зависит от природы поверхности металла фотоэлемента. Приведённый в тексте классический опыт А. Ф. Иоффе тоже показывает, что фотон срывает электрон, «прилипший» к металлической пылинке.

Оптика снова стала оперировать корпускулярными представлениями, но на более высокой основе, обогащённая всем ходом развития теории и эксперимента. Поэтому «свести» современную квантовую теорию света к старой корпускулярной теории, конечно, невозможно. Сходство между ними только формальное, по существу же это новая теория, впитавшая в себя всё предшествующее в истории

развития оптики. «Познание человека не есть (respective не идёт по) прямая линия, а кривая линия, бесконечно приближающаяся к ряду кругов, к спирали».¹

Квантовая теория, прекрасно объясняя испускание и поглощение света, так и не смогла по-настоящему объяснить интерференцию, поляризацию и дифракцию света. Поэтому современная физика пришла к неизбежному выводу, что свет, обладающий как волновыми, так и корпускулярными свойствами, должен описываться синтетической теорией, отражающей эту двойственную природу света.

Такова канва небольшой по размерам, но содержательной книги М. С. Соминского. «Очерки» не свободны и от недостатков. Мелкие недостатки и опiski (вроде: «на 1 мм превышающих быстроту распространения света», стр. 8—9) внимательный читатель исправит сам. Нам хочется указать на принципиальные ошибки автора.

Излагая историю науки, нельзя принимать старые, исторически отвергнутые концепции. В начале книги автор с большим сарказмом излагает учение древних философов о «глазных лучах». Между тем акад. С. И. Вавилов писал: «Несмотря на всю причудливость воззрения о зрительных лучах, оно несомненно было полезным и прогрессивным для своего времени, так как позволяло построить правильную теорию получения изображений при помощи зеркал. Поэтому оно просуществовало долго».²

Далее на стр. 41 М. С. Соминский вопрошает: «Что же такое свет?» — и отвечает: «На этот вопрос наука ньютоновской эпохи ответа так и не дала». Если угодно, такую же уничтожающую характеристику с таким же основанием можно дать и XX в. К счастью это не так! Каждая эпоха, в том числе и ньютоновская, вносила свой вклад в определение «что такое свет» и, как известно, истина всё же этим не исчерпывается.

Говоря о новых фактах оптики, снова требующих введения корпускулярных представлений, автор, считает такое заключение о природе света «невероятным» (стр. 135). В свете цитированного ленинского указания «о кругах» такой приём «увлечения» читателя надо признать неудачным.

Методологически неверно замечание автора о том, что теория относительности начала «новую эру в нашем миропонимании» (стр. 137). Новая эра в нашем миропонимании, как известно, началась после открытий Маркса и Энгельса, создавших диалектический материализм. Некоторые неумеренные поклонники Эйнштейна у нас, а в особенности в капиталистических странах, думают, что возникновение теории относительности означает не только изменение наших взглядов на пространство, время, тяготение и т. д., но означает также и революцию в области философии. Наиболее рьяные из них доходят до того, что из принципа относительности движения выводят относительность всего человеческого познания, утверждают, что все наши знания условны,

¹ В. И. Ленин. Философские тетради. 1947, стр. 330.

² С. И. Вавилов. Глаз и Солнце. Изд. АН СССР, 1950, стр. 12.

относительны, что они есть результат соглашения людей и в них нет никакого объективного содержания, не зависящего от человека и человечества. Подобные рассуждения являются ненаучными и противоречат диалектическому материализму, признающему относительность наших знаний, но считающему, что в этих относительных знаниях (физических теориях, законах и т. д.) есть объективное содержание, зёрна абсолютной истины.

Следует также отметить, что автор умеренно пользуется цитатным способом изложения. Бесспорно, что удачные цитаты, в особенности из трудно доступных источников, очень полезны. Но во всём следует соблюдать меру и не превращать «Очерки» в хрестоматию.

Л. Б. Позинковский.

К. Ф. Вольф. Теория зарождения. Общая редакция акад. Е. Н. Павловского. Редакция, статья и примечания А. Е. Гайсиновича. Изд. АН СССР, 1950. (Серия «Классики науки»). Тираж 6000 экз. Цена в переплёте 30 руб.

Выдающийся представитель биологической науки середины XVIII в., основоположник научного эпигнеза в учении о развитии организмов Каспар Фридрих Вольф (1734—1794) вошёл в историю естествознания тем, что «почти одновременно с нападением Канта на учение о вечности солнечной системы, ...произвёл в 1759 г. первое нападение на теорию постоянства видов, провозгласив учение об их развитии».¹

Имя К. Ф. Вольфа всегда приводится в большинстве учебников и руководств по зоологии и ботанике, где оно справедливо связывается с началом развития современной эмбриологии. Тем не менее, несмотря на огромные заслуги перед биологией, К. Ф. Вольф очень долго оставался среди тех учёных прошлого, которых больше почитали, нежели читали. Его основные сочинения, написанные по-латыни и частью на немецком языке, ещё при жизни автора были зачислены в разряд «маловразумительных» и «непонятных» и были известны только ограниченному кругу специалистов. После смерти К. Ф. Вольфа, его сочинения испытали судьбу «забытых книг». В 1812 году известный немецкий анатом И. Ф. Меккель (младший) перевёл на немецкий язык работу К. Ф. Вольфа «О развитии кишечника у цыплёнка», напечатанную по-латыни в «Новых комментариях Санкт-Петербургской Академии Наук» (1768—1769). После этой публикации «маловразумительные» и «непонятные» сочинения К. Ф. Вольфа были оценены по достоинству. Но так как они почти не переиздавались, то вскоре стали библиографической редкостью, и широкие круги натуралистов XIX в. сочинений К. Ф. Вольфа почти не читали.

Главнейший трактат К. Ф. Вольфа, давший ему славу классика науки о жизни, — диссертация «Теория зарождения» (1759) — был издан в 1896 г. в мало удовлетворительном немецком переводе, в известной серии В. Оствальда «Классики естествознания». Это изда-

ние и служило тем источником, по которому обычно большинство биологов XX в. знакомились с воззрениями К. Ф. Вольфа.

Отечественные историки науки много сделали для того, чтобы высветить значение трудов К. Ф. Вольфа для истории биологической науки. Однако до последнего времени мы не имели сочинений К. Ф. Вольфа в русском переводе, что в значительной степени ограничивало возможность их изучения.

Этот существенный пробел ныне восполнен выходом в свет на русском языке важнейшего труда (диссертации) К. Ф. Вольфа «Теория зарождения» (1759) и его популярно-полемического памфлета с одноимённым заглавием (1764), включающего историко-полемическое «Введение» и «Дополнение» и содержащего изложение новых опытов по развитию куриного зародыша, а также рецензию Альбрехта Галлера на «Теорию зарождения» (1764) в «Геттингенских ведомостях» (1750).

Редактор книги А. Е. Гайсинович снабдил её 266 комментариями, в которых приведено много цитат из других важнейших сочинений К. Ф. Вольфа «О развитии кишечника у цыплёнка» (1768—1769), «О существенной силе» (1789) и др.

Важно отметить, что А. Е. Гайсиновичу посчастливилось найти в одном из экземпляров диссертации «Теория зарождения» (1759), хранящемся в Москве, в Государственной Библиотеке имени В. И. Ленина, рукописные дополнения, сделанные рукой К. Ф. Вольфа, вpletённые между печатными страницами диссертации. Известно, что К. Ф. Вольф намеревался написать большое сочинение по теории происхождения уродств и, как установил Б. Е. Райков (1947), предполагал включить в него свою «Теорию зарождения» в переработанном виде. К. Ф. Вольф приступил к работе, но смерть помешала осуществлению его замыслов. Обнаруженные А. Е. Гайсиновичем рукописные дополнения к «Теории зарождения» оказались началом большой, незавершённой работы К. Ф. Вольфа. Они опубликованы в комментариях в рецензируемой книге на латинском языке и в русском переводе.

Перевод сочинений К. Ф. Вольфа на русский язык представляет большие трудности. Старинный текст, архаичный стиль подлинника, неразработанность в XVIII в. эмбриологической терминологии, афористичность и тезисность изложения диссертации с постоянными догматическими ссылками на исходные положения, как это было принято в то время, а также многие отжившие ныне представления К. Ф. Вольфа в области биологии, химии и физики, обусловленные уровнем научных знаний эпохи, — всё это служит немалым препятствием для перевода. Переводчики вполне справились с задачей, предоставив советскому читателю русский текст без модернизации, как в изложении, так и в терминологии. Подобным переводом основных сочинений К. Ф. Вольфа не располагает ни одна страна в мире.

Сочинения К. Ф. Вольфа, приведённые в рецензируемой книге, чрезвычайно разнообразны по своей структуре, содержанию и стилю. Диссертация «Теория зарождения» (1759) написана сухим и педантичным академическим языком в форме тезисов; её логика

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Соч., т. XIV, стр. 483.

доказательств отдаёт схоластичностью. Неудивительно, что диссертация осталась «непонятной» для большинства современников К. Ф. Вольфа и не вызвала почти никаких отзгов. Иное дело, его одноимённый популярно-полемический памфлет «Die Theorie von Generation» (1764), написанный по совету его друзей на немецком языке. Этот памфлет содержит острую критику преформизма и таких противников эпигенеза К. Ф. Вольфа, как А. Галлер и Ш. Бонне. Написан памфлет ясно и с полемическим задором; теоретические выводы и обобщения изложены пространнее и понятнее. Поэтому А. Гайсинович правильно рекомендует читателю, впервые знакомящемуся с произведениями Вольфа, начать чтение книги с живого и полемического памфлета. Однако и этот памфлет 1764 г. в ряде мест довольно труден для понимания современному читателю и, кроме того, требует специальной подготовки в области истории эмбриологии. Предварительному ознакомлению с «Теорией зарождения» К. Ф. Вольфа помогает статья А. Гайсиновича «К. Ф. Вольф и учение о развитии» (стр. 363—477), в которой даётся анализ эмбриологических идей К. Ф. Вольфа и выясняется место, занимаемое им в истории биологических наук.

А. Е. Гайсинович рассматривает борьбу эпигенеза с преформизмом от древних греков до К. Ф. Вольфа как проявление борьбы материализма и идеализма в биологии. К. Ф. Вольф был первым, кто представил фактические доводы в пользу эпигенеза, и поэтому он заслуженно должен считаться основоположником современной научной эмбриологии. В статье дан методологический разбор тяжбы преформистов с эпигенетиками и изложены биологические воззрения К. Ф. Вольфа. Рассматривая двухтысячелетнюю борьбу преформизма с эпигенезом, автор показывает, что преформизм с неизбежностью приводит к креационизму (от creator — творец), в то время как эпигенез является необходимым этапом к материалистическому решению проблемы развития. Вопреки традиции, установившейся в буржуазной историографии, А. Е. Гайсинович убедительно показывает, что К. Ф. Вольф склонялся к материализму. В трактате 1764 г. К. Ф. Вольф резко критикует солипсизм и «гипотезы предустановленной гармонии между душой и телом» (стр. 278), как равно не признаёт божественного вмешательства и «тайнств».

К. Ф. Вольф был противником механистического истолкования жизненных явлений и проявил себя как убеждённый антимеханист. Именно это обстоятельство, как равно и его представления о «существенной силе» дали повод ряду историков науки не критически зачислить К. Ф. Вольфа в разряд виталистов. Советские исследователи опровергли это неверное мнение. Ещё Б. Е. Райков в «Очерках по истории эволюционной идеи в России до Дарвина» (1947) показал, что «существенная сила» К. Ф. Вольфа — явление совсем другого порядка, чем «жизненная сила» виталистов. Понятие «душа» трактуется К. Ф. Вольфом материалистически, как «экстракт мозга и мозгового вещества». Он считает, что «душа рождается вместе с телом, в котором обитает и с которым как бы связана, но не

предсуществует ему». (Б. Е. Райков, стр. 83).

А. Е. Гайсинович углубляет это представление о К. Ф. Вольфе как материалисте. «Существенная сила» К. Ф. Вольфа по природе своей сугубо физична: в § 233 «Теории зарождения» (1759) он называет «существенную силу» «двигательной силой» (стр. 164) и определяет её как «фактор распределения жидкостей в растении и их осаждения» (стр. 165).

С ещё большей отчётливостью выявляется материализм К. Ф. Вольфа в его общих воззрениях на процесс жизни, в его попытке познать «законы органического мира» с единой точки зрения. Вольфовская концепция «абсолютного эпигенеза» решала проблему зарождения жизни из «простых жидких смесей» и вела к «единой теории питания, роста, развития и размножения» (стр. 413), к единой теории развития. Его «всеобщий закон образования органических тел» гласит: «Всякое органическое (организованное, — В. М.) тело создаётся сначала без органической структуры, а затем делается органическим» (стр. 163). К. Ф. Вольф считал, что «основные начала и общие законы жизни» всецело объяснимы «силами природы» и не нуждаются во «всесовершенстве творца» (стр. 415). Особенно интересны аналогичные высказывания К. Ф. Вольфа в его работах, опубликованных в России. В главе VIII «К. Ф. Вольф в России» (стр. 450—473) А. Е. Гайсинович на основании архивных материалов излагает причины, по которым К. Ф. Вольф «навсегда покинул враждебную ему родину» (стр. 453) и остался в России, принеся Петербургской Академии Наук письменную клятву «служить верно и непритворно до последней капли крови», что было равносильно переходу в русское подданство. А. Е. Гайсинович впервые дал подробный анализ работ К. Ф. Вольфа, выполненных им в петербургский период его жизни, в частности разобрал замечательный теоретический трактат — лебединую песнь К. Ф. Вольфа — «О своеобразной и существенной силе как растительной, так и животной субстанции» (1789), в котором К. Ф. Вольф выступал как стихийный материалист.

Восстановившая биологические и философские воззрения К. Ф. Вольфа в их действительном виде. А. Е. Гайсинович не идеализирует К. Ф. Вольфа и не модернизирует его взглядов, как это нередко делается другими, но подходит к ним критически. В сочинениях К. Ф. Вольфа он усматривает не мало слабых, фактически необоснованных сторон, неверных, и даже фантастических представлений, вытекавших из уровня развития науки того времени.

К. Ф. Вольф намного опередил своё время, поэтому его воззрения не могли быть поняты современниками. Теоретические взгляды К. Ф. Вольфа появились задолго до того, как возникли клеточное учение, дарвинизм, биологическая химия и другие отрасли биологии, без которых теория развития в науке о жизни не могла укрепиться окончательно. Вот почему, несмотря на всю аргументацию эпигенеза К. Ф. Вольфом, преформизм не был изжит окончательно. «Только диалектический материализм, его учение о единстве внутреннего и внешнего, ленинско-сталинское уче-

ние о развитии как самодвижении на основе борьбы противоположностей позволяют изжить эту многовековую борьбу эпигенеза и преформации» (стр. 477).

Мы считаем нужным указать и на ряд недостатков в статье и комментариях А. Е. Гайсиновича.

В статье «К. Ф. Вольф и учение о развитии» местами обнаруживаются некоторые противоречивые трактовки отдельных моментов в истории эмбриологии. Так, в главе «Победа преформизма», касаясь вопроса о причинах возрождения преформизма в XVII в., автор, желая показать опосредованный характер связи идеологии и науки, пишет: «... ошибочной является точка зрения, объясняющая возникновение этого учения чисто философскими, религиозными влияниями» (стр. 375). Несколько ниже автор утверждает противоположное, заявляя, что: «Механистическое мировоззрение того времени вообще не оставляло путей для идеи развития, эволюции мира» (стр. 386). И хотя первое утверждение автора относится им специально к вопросу о причинах возрождения преформизма в XVII в., а второе — к утверждению преформизма в XVIII в., тем не менее очевиден отрыв науки от философии в первом утверждении автора. Правда, вторым своим утверждением автор выправляет линию, показывая, что именно философия, в данном, конкретном, случае «механистическое мировоззрение», пробудила преформизм, который держался прочно до тех пор, пока держалась механистическая методология. Причинная связь между философскими представлениями эпохи (XVII в.) и биологическими концепциями очевидна, о чём автор достаточно подробно говорит в ряде мест (стр. 378, 381 и др.).

На стр. 377 неудачно сказано, что античные преформистские идеи о «гомеомериях» в XVII в. «возродились на серьёзной научной основе».

Говоря о том, что В. Гарвей допускал самозарождение «для низших организмов, у которых нет, или не обнаружено, никаких „первоначал“, гомологичных яйцу» (стр. 372), автор не указывает, что этот взгляд В. Гарвей заимствовал у Аристотеля, считавшего самозарождение способом размножения у организмов, у которых не обнаружены половые продукты. Ряд других вопросов, как, например, сопоставление и сравнительный анализ «Опыта объяснения метаморфоза растений» В. Гёте (1790) и «Теории зарождения» К. Ф. Вольфа (1759), сочинений, трактующих в сущности одну и ту же проблему — развитие растения, изложены всего лишь на одной странице (стр. 426—427), что явно недостаточно.

В «Заключении» Аристотель без всяких оговорок зачислен в приверженцы идеалистической философии (стр. 474), тогда как в действительности для Аристотеля характерны были колебания между идеализмом и материализмом.¹

Глава IV «Эпигенетические идеи Мопертюи, Нидхема и Бюффона» (стр. 386—402) хотя и изложена излишне подробно, но содержит весьма интересный материал, освещающий, во многом по-новому, идеи этих предшественников К. Ф. Вольфа. Довольно подробно говорится в статье о работах Ж. Бюффона и Д. Нидхема в связи с вопросом о самозарождении жизни (стр. 391—396), но, к сожалению, очень мало упоминается о современнике Д. Нидхема (1713—1781), русском исследователе этого вопроса, Мартыне Тереховском (1740—1796), правда, решившем эту проблему, опытным путём, в отрицательном смысле. Ведь говорит же автор об эпигенетических представлениях А. Н. Радищева, хотя последний и опубликовал их только в 1792 г.

Следует пожалеть, что вероятно из-за недостатка места автор не заключил свою статью главой о последующей, после К. Ф. Вольфа, судьбе взаимоотношений между преформизмом и эпигенезом, чем связал бы историю биологии с её современным состоянием.

В преобладающем большинстве комментарии не вызывают замечаний или возражений. Отметим лишь, что комментарии 27 и 133, в которых автор полемизирует с Б. Е. Райковым, имеют повторения.

Книга, как и все выпуски «Классики науки», издана хорошо: отчётливая печать, хорошая бумага, отличный переплёт. Недочётом является отсутствие именного указателя к редакционному тексту, что затрудняет наведение соответствующих справок. Колонтитулы отражают только основные разделы и потому мало себя оправдывают; в подобных книгах они должны отражать более дробные части книги — главы.

Приведённые недочёты однако не снижают достоинств книги, её основного содержания и научного аппарата к ней. Выход «Теории зарождения» (1759) рассматривается всеми историками науки как эпоха в развитии науки о жизни. Опубликование русского перевода этой книги представляет собой большое событие не только для философов и историков естествознания и медицины, но и для биологов всех специальностей и врачей.

В. Ф. Мирек.

¹ В. И. Ленин. Философские тетради, 1936, стр. 291.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА **на журналы Академии Наук СССР на 1952 год**

№№ п/п	НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА	Количе- ство номеров в год	Подписная цена на год	
1	Астрономический журнал	6	72 р.	
2	Биохимия	6	72 р.	
3	Ботанический журнал	6	63 р.	
4	Вестник Академии Наук СССР	12	96 р.	
5	Вестник древней истории	4	120 р.	
6	Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360 р.	
7	Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (колен- коровыми, с тиснением) для переплета	36	384 р.	
8	Журнал аналитической химии	6	36 р.	
9	Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90 р.	
10	Журнал общей биологии	6	45 р.	
11	Журнал общей химии	12	180 р.	
12	Журнал прикладной химии	12	126 р.	
13	Журнал технической физики	12	180 р.	
14	Журнал физической химии	12	180 р.	
15	Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	144 р.	
16	Записки Всесоюзного Минералогического общества	4	30 р.	
17	Зоологический журнал	6	90 р.	
18	Известия АН СССР	Отделение литературы и языка	6	54 р.
19		Отделение технических наук	12	180 р.
20		Отделение химических наук	6	96 р.
21		Отделение экономики и права	6	45 р.
22		Серия биологическая	6	72 р.
23		Серия географическая	6	54 р.
24		Серия геологическая	6	90 р.
25		Серия геофизическая	6	54 р.
26		Серия истории и философии	6	54 р.
27		Серия математическая	6	54 р.
28		Серия физическая	6	72 р.
29	Известия Всесоюзного Географического общества	6	63 р.	
30	Коллоидный журнал	6	45 р.	
31	Математический сборник	6	132 р.	
32	Микробиология	6	54 р.	
33	Почвоведение	12	72 р.	
34	Прикладная математика и механика	6	72 р.	
35	Природа	12	84 р.	
36	Советское государство и право	12	108 р.	
37	Советская этнография	4	90 р.	
38	Успехи современной биологии	6	60 р.	
39	Успехи химии	12	96 р.	
40	Физиологический журнал СССР имени И. М. Сече- нова	6	72 р.	

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ „СОЮЗПЕЧАТИ“, ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТ-
СТАВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ „СОЮЗ-
ПЕЧАТИ“ НА ФАБРИКАХ И ЗАВОДАХ, В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ,
А ТАКЖЕ В МАГАЗИНАХ „АКАДЕМКНИГА“

Москва, ул. Горького, 6; Ленинград, Литейный проспект, 53-а; Сверд-
ловск, Белинского, 71-в; Ташкент, К. Маркса, 29; Киев, ул. Ленина, 42;
Алма-ата, Фурманова, 129; Харьков, Горьковский пер., 4/6
и ГЛАВНОЙ КОНТОРОЙ „АКАДЕМКНИГИ“
(Москва, Пушкинская ул., 23)

К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Решением Президиума Академии Наук СССР издание журнала «ПРИРОДА» с 1 января 1952 года переводится в Москву.

Объем журнала увеличивается на 2 печатных листа, увеличивается число иллюстраций (красочные, одноцветные) и улучшается оформление журнала.

Журнал «ПРИРОДА» будет выходить под редакцией:

Главный редактор академик О. Ю. Шмидт.

Редколлегия журнала: академик Арбузов А. Е. (химия); академик Быков К. М. (физиология); академик Винтер А. В. (техника); академик Павловский Е. Н. (зоология); академик Сукачев В. Н. (ботаника); академик Терпигорев А. М. (техника); член-корреспондент Александров А. Д. (математика); член-корреспондент Виноградов А. П. (геохимия); член-корреспондент Вул Б. М. (физика); член-корреспондент Герасимов И. П. (география); член-корреспондент Коштоянц Х. С. (история естествознания); член-корреспондент Красильников Н. А. (микробиология); член-корреспондент Некрасов Б. В. (химия); член-корреспондент Шубников А. В. (кристаллография); член-корреспондент Щербаков Д. И. (геология); доктор биологических наук Ефремов И. А. (палеонтология); доктор биологических наук Зенкевич Л. А. (океанология); доктор физико-математических наук Кукаркин Б. В. (астрономия); доктор физико-математических наук Левшин В. Л. (физика); доктор физико-математических наук Марджанишвили К. К. (математика); кандидат философских наук Трошин Д. М. (философия); профессор Новиков И. И.; Назаров А. И.

«ПРИРОДА» — популярный естественно-научный журнал Академии Наук СССР.

Журнал ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ советское естествознание, информирует о достижениях в области естественных наук в СССР, странах народной демократии и о наиболее крупных фактах научной жизни в капиталистических странах. В простой и доступной для неспециалистов форме журнал знакомит читателей с новейшими научными достижениями и наиболее важными естественно-научными проблемами, выдвигаемыми строительством коммунизма в СССР.

Журнал РАССЧИТАН на научных и инженерно-технических работников, учителей, врачей, агрономов, аспирантов, студентов и на широкие круги читателей, интересующихся современным состоянием и развитием естественных наук.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Волхонка, 14.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год за 12 №№ 84 руб.
на 1/2 года за 6 №№ 42 руб.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

Городскими и районными отделами «Союзпечати», отделениями и агентствами связи, почтальонами и общественными уполномоченными «Союзпечати» на фабриках и заводах, в учебных заведениях и учреждениях, а также в магазинах «Академкниги» (Москва, ул. Горького, 6; Ленинград, Литейный пр., 53-а; Свердловск, ул. Белинского, 71-в; Ташкент, ул. К. Маркса, 29; Киев, ул. Ленина, 42; Алма-ата, ул. Фурманова, 129; Харьков, Горяиновский пер., 46) и главной конторой «Академкнига» (Москва, Пушкинская ул., 23).