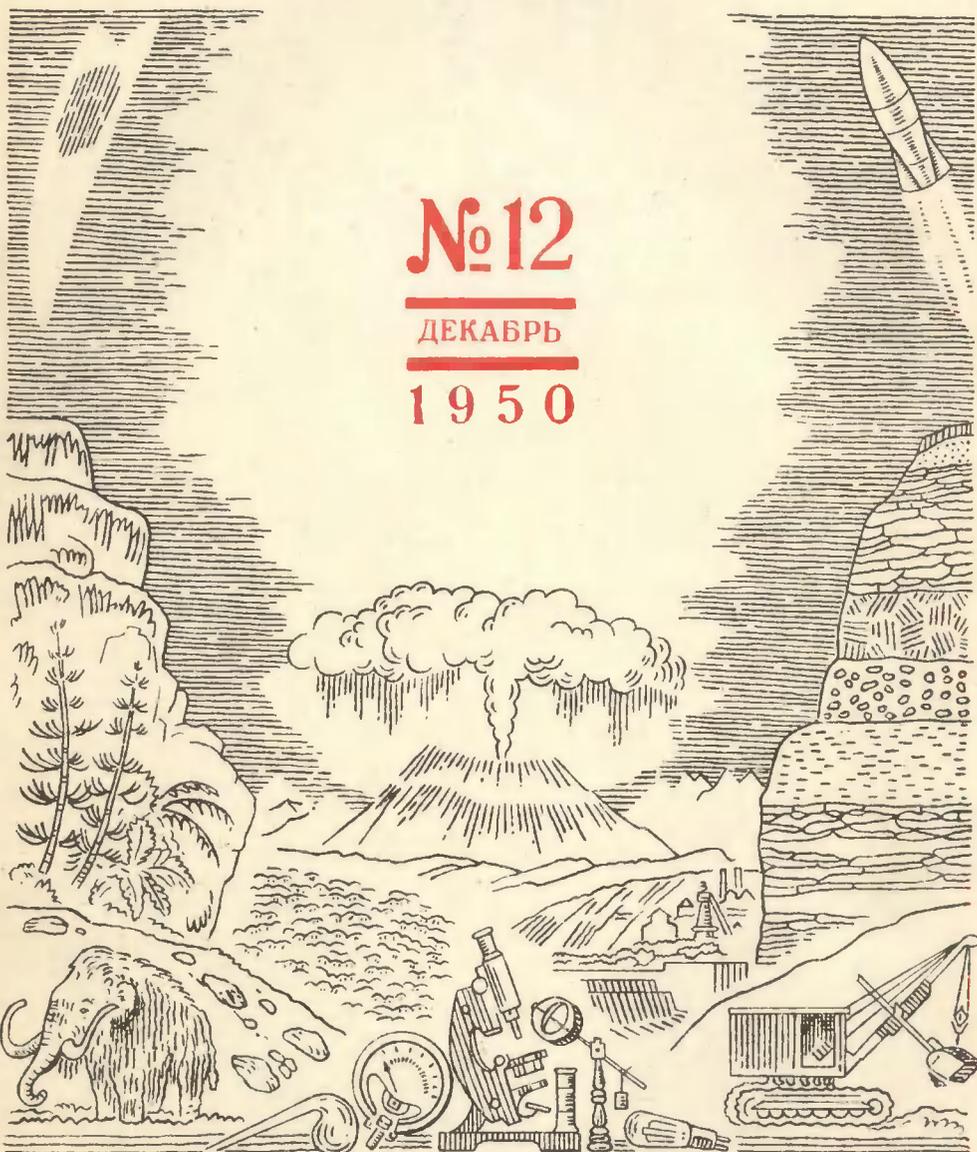


ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

Ж * У * Р * Н * А * Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР



№12

ДЕКАБРЬ

1950

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

П Р И Р О Д А

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

№ 12 ГОД ИЗДАНИЯ



ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТЫЙ 1950

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
<i>В. Н. Зуйков.</i> Солнечные факульты	3	География. «Чортово городище» в окрестностях Свердловска	46
<i>В. Е. Хаин.</i> Значение геотектоники для геологии нефти	8	Биохимия. Полный синтез бета-каротина	48
<i>Н. А. Нагинский.</i> Оледенение Западно-Сибирской низменности	14	Микробиология. Бактерицидное действие экстрактов из чешуи лука	49
<i>П. С. Кузнецов.</i> О границах между географическими территориальными единицами	22	Медицина. Крапчатый сублик как объект экспериментально-онкологических исследований. — Значение географических и климатических условий при некоторых нервных заболеваниях	50
<i>В. П. Замковой.</i> Лес в степи (О чём говорит вековой опыт Велико-Анадольского лесничества)	24	Ботаника. О происхождении околоцветника у азиатской купальницы. — Опыт культуры водных растений в естественном водоёме. — Новое в половой гибридизации пеонов. — Длительное хранение плодов в ацетилене для музейных целей	52
Проф. <i>А. П. Быстров.</i> Саблезубые тигры	30	Зоология. Меченые атомы при исследовании движения почвенных насекомых. — Появление гамбузии в дельте Аму-дарьи. — Американский енот в Киргизии. — Отношение речного бобра к земляным гидросооружениям. — О распространении волков и медведей на островах Шумшу и Парамушир	56
Новости науки			
Астрономия. Малые планеты и метеориты	38		
Физика. Новые зауроновые элементы $Z = 97$ и $Z = 98$. — Масс-спектрометрический течейскагель (Новое в вакуумной технике)	39		
Химия. Шлаки, содержащие окись кремния	41		
Геология. Взаимодействие сопряжённых потоков и речные перехваты. — Зимняя суффозия с образованием суффозионных пещерок. — Шарообразные формы отделимости базальта	42		

Паразитология. О связи между распространением клещей и миграцией их хозяев 59

Палеонтология. О находках пыльцы граба и бука в современных озёрных отложениях вблизи Ергеней 60

История и философия естествознания

Проф. М. С. Эйгенсон. Космология Джордано Бруно. (К 400-летию со дня рождения и 350-летию со дня смерти) 62

Юбилеи и даты

Л. М. Бреховских. Н. Н. Андреев — основоположник советской акустики. (К 70-летию со дня рождения) 68

Съезды и конференции

Е. Л. Крinov. Вторая метеоритная конференция 70

Потери науки

М. П. Долуханов. М. А. Болч-Бруевич — пионер советской радиотехники. (К 10-летию со дня смерти) 76

Проф. И. С. Астапович и проф. П. Н. Чирвинский. Памяти П. Л. Драверта. (К 5-летию со дня смерти) 79

Критика и библиография

В. А. Варсановьева. Как люди узнали, что было на земле миллионы лет назад. Акад. В. А. Обручева. — И. Т. Васильченко. И. В. Мичурин. И. В. Грушвицкого. — А. А. Измаильский. Избранные сочинения. Д. В. Лебедева. — Н. Г. Холодный. Среди природы в лаборатории. Проф. И. И. Канаева. Промысловые рыбы СССР. Проф. В. Г. Богорова . . . 81

Содержание журнала «Природа» за 1950 г. 87



СОЛНЕЧНЫЕ ФАКЕЛЫ

В. Н. ЗУЙКОВ

1. На фотографических снимках Солнца, особенно вблизи края солнечного диска, наблюдаются светлые образования. Эти образования называются факелами. Они имеют сложную волокнистую структуру и, как правило, располагаются вокруг солнечных пятен. Однако бывают промежутки времени, когда факелы появляются и отдельно от пятен.

Факелы являются временными образованиями на солнечной поверхности. Но области, занятые факелами, держатся иногда месяцами. С другой стороны, бывают случаи, когда волокнистая структура факелов изменяется за несколько часов как по размерам, так и по яркости.

Площадь и число факелов циклически изменяются. Продолжительность цикла около 11 лет. В эпоху максимума солнечной деятельности факелы наблюдаются в большом количестве, тогда как в минимуме бывают промежутки времени, в течение которых на солнечном диске факелы совершенно отсутствуют. Средняя площадь ежедневно наблюдаемых факелов составляет 1228 миллионных долей площади видимой полусферы Солнца, а средняя площадь пятен, включая их полутень, в тех же единицах составляет 562. Следовательно, средняя площадь факелов в 2,2 раза больше средней площади пятен.

Из многочисленных наблюдений установлено, что факелы появляются раньше, а исчезают позднее пятен в данной активной области на поверхности Солнца. В первоначальной стадии развития маленькие факельные области представляются плотными образованиями. Позднее они развиваются в сеть факелов, между которыми лежат большие области невозмущённой фотосферы. Факелы представляют собой, как правило, один за другим нанизанные отдельные яркие узелки диаметром в 6—8", редко больше 10".

Спектрофотометрическими исследованиями установлено, что эмиссионные

линии внутри широких линий поглощения ионизованного кальция в факелах обладают значительной яркостью [3]. Она иногда достигает яркости непрерывного спектра Солнца. В 20-х годах этот наблюдательный факт объясняли тем, что слой кальция обладает высокой температурой и излучает собственный свет помимо рассеянного света фотосферы. В настоящее время более правдоподобным представляется объяснение, предложенное в конце 30-х годов советским учёным В. А. Амбарцумяном [1]. А именно, факелы можно рассматривать как явление флуоресценции под влиянием ультрафиолетового излучения. Иначе говоря, при наличии избытка ультрафиолетовой радиации под факелами возможно появление эмиссии в центре линии поглощения.

Хотя факелы наблюдаются в течение нескольких десятков лет, но они меньше изучены, чем другие солнечные образования (пятна, волокна, протуберанцы, флоккулы). Это объясняется тем, что несмотря на значительную яркость в отдельных линиях спектра, факелы имеют, в общем, малую относительную яркость по сравнению с яркостью солнечного диска. Тончайшие волокна, из которых состоят факелы, сливаются в одно светлое пятно неправильной формы. Это понижает контрастность факела на спектрогелиограммах. В частности бывает трудно указать чёткую границу факела, что сильно затрудняет исследование этих образований.

Спектрофотометрические исследования показали, что яркость факелов в средней части кальциевых линий H и K (обозначаемых H₂ и K₂ [3]) остаётся по всему диску примерно постоянной. Яркость же непрерывного спектра Солнца ослабевает к краю диска. Поэтому факелы почти не видны около центра солнечного диска, где они сливаются с фотосферой, и хорошо видны на его краю. Однако на снимках, полученных в крайних ультрафиолетовых

лучах (через серебряный фильтр), их можно проследить до половины радиуса Солнца. Следовательно, закон потемнения к краю солнечного диска в факелах иной, чем в фотосфере. Так как факелы наблюдаются как более яркие места фотосферы, то они обладают несколько большей температурой, чем невозмущённая фотосфера. Зная отношение яркости факела к яркости окружающей фотосферы, можно найти разность температур поверхностных слоёв факела и фотосферы. Для волны длиной в 3220 \AA было найдено, что яркость факелов вблизи солнечного края на 20—30% больше яркости фотосферы.

В 1931 г. В. А. Амбарцумян и Н. А. Козырев [2] в Пулковской обсерватории нашли отношение яркости факела к яркости окружающей его фотосферы в различных длинах волн (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Длина волны (в \AA)	Относительная яркость
3897	1.14
3918	1.15
4981	1.10
5063	1.10

Из этих отношений по закону Планка они нашли, что превышение температуры в наружных слоях факелов, по сравнению с наружными слоями невозмущённой фотосферы, составляет 150°.

В 1933 г. Ричардсон [10] и в 1936 г. Вормелл [7] фотометрически определили относительную яркость факелов и изменение её при перемещении факелов от центра солнечного диска к краю (табл. 2). Наблюдения Вормелла относятся к общему излучению. Он нашёл, что поверхностные слои факела вблизи края солнечного диска имеют температуру на 120° больше температуры окружающей фотосферы. Ричардсон получил для видимой области спектра несколько бóльшую разность температур, приблизительно 200°.

Из табл. 1 следует, что чем меньше длина волны, в которой исследуются факелы, тем больше относительная яркость, а значит, тем лучше они видны. Этот наблюдательный факт свидетельствует о том, что в факелах

нарушается температурный градиент лучистого равновесия [6]. Наружные слои в факелах более горячи, чем наружные слои окружающей фотосферы, примерно на 100—200°, а внутренние слои более холодны. Этот факт до некоторой степени объясняет, почему факелы отсутствуют в центре диска: они здесь сливаются с фотосферой и, наоборот, их видимость улучшается по мере приближения к краю солнечного диска. В самом деле, когда факелы находятся в центре солнечного диска, то луч света идёт не только от поверхности факела, где температура выше, а и от более холодных нижних слоёв. Поэтому яркость факела сравнивается с яркостью фотосферы и мы не увидим факела. Наоборот, когда факелы находятся на краю солнечного диска, то наблюдатель видит только верхние слои, в которых факелы горячее окружающей фотосферы.

2. В 1939 г. в Пулковской обсерватории Т. В. Крат [5] выполнила исследование спектров факелов в двух участках спектра: $\lambda\lambda$ 3900 и 5000 \AA . Наблюдательный материал был получен на 30-двойном рефракторе в комбинации с трёхпризменным спектрографом.

ТАБЛИЦА 2

Отношение интенсивности излучения факела к интенсивности излучения фотосферы

Расстояние от центра солнечного диска	Относительная яркость факелов		
	по Ричардсону		по Вормеллу
	4330 \AA	5700 \AA	общее излучение
0.60	1.04	1.02	—
0.70	1.06	1.03	1.02
0.80	1.10	1.04	1.02
0.90	1.14	1.10	1.04
0.95	1.17	1.16	1.06

Принимая отношение интенсивности факела к интенсивности фотосферы равной 1.12, Т. В. Крат нашла по закону Планка разность температур поверхностных слоёв факела и фотосферы равной 220°.

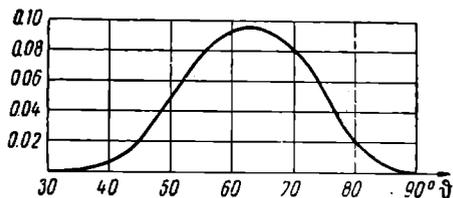
Исследования, проделанные в линиях нейтрального и ионизованного

титана (Ti, Ti^+) и железа (Fe, Fe^+), показали, что: 1) над факелами эквивалентная ширина¹ линий ионизованных металлов увеличена на 15–20% по сравнению с шириной тех же линий над невозмущённой фотосферой; 2) наоборот, для линий нейтральных металлов наблюдается уменьшение эквивалентной ширины линий над факелами по сравнению с фотосферой. Следовательно, факелы обладают повышенной ионизацией для железа и титана. В то же время число ионизованных атомов кальция в факелах меньше, чем в невозмущённой фотосфере. Это явление заметил Кремер [9] в 1929 г. Он сравнил контур линий поглощения H и K ионизованного кальция в спектрах факелов и фотосферы и нашёл, что число возбуждённых ионизованных атомов кальция над факелами на 20% меньше, чем над фотосферой. Однако Т. В. Крат [5] установила, что это не является следствием пониженной ионизации в факелах, так как число нейтральных атомов кальция оказывается относительно ещё меньше. Это можно объяснить или общим недостатком числа атомов кальция над факелами или возрастанием числа атомов дважды ионизованного кальция (Ca^{++}) за счёт убывания числа атомов однажды ионизованного кальция (Ca^+) при возрастании ионизации в факелах по сравнению с невозмущённой фотосферой. Вторая причина, по видимому, превалирует над первой. Отсюда следует общий вывод, что факелы характеризуются повышенной ионизацией металлов по сравнению с невозмущённой фотосферой.

3. В 1949 г. Вальдмайер [8] на материале Цюрихской обсерватории показал, что количество видимых факелов с возрастанием расстояния от центра Солнца растёт до некоторого максимума, а затем наступает быстрый спад (фиг. 1). Кроме того с увеличением расстояния от солнечного экватора солнечные факелы становятся видимы-

¹ Под эквивалентной шириной линии понимается ширина такого участка непрерывного спектра вблизи линии, энергия которого равна всей энергии, поглощённой в линии. Эквивалентная ширина характеризует полное поглощение, или полную интенсивность данной линии, зависящую от числа поглощающих атомов.

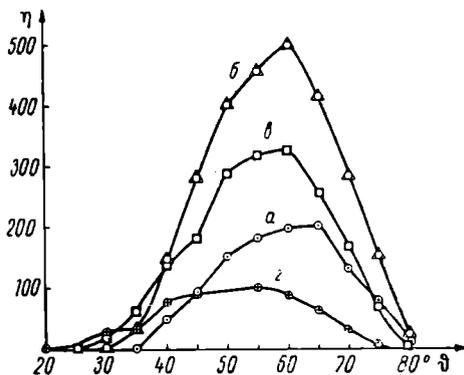
ми на меньшем угловом расстоянии ϑ от центра солнечного диска. Например на гелиографических широтах от 0° до -10° факелы появляются впервые при $\vartheta = 35^\circ$, а на широтах от -30° до -40° уже при $\vartheta = 20^\circ$. Максимум коли-



Фиг. 1. Относительное число факелов в зависимости от углового расстояния ϑ от центра солнечного диска.

чества наблюдаемых факелов также сдвигается от $\vartheta = 65^\circ$ для широты от 0° до -10° к $\vartheta = 55^\circ$ для широт от -30° до -40° (фиг. 2).

Таким образом, наибольшее коли-



Фиг. 2. Число факелов в зависимости от углового расстояния от центра солнечного диска в интервалах широт: а — от 0° до -10° ; б — от -10° до -20° ; в — от -20° до -30° ; з — от -30° до -40° .

чество наблюдаемых факелов лежит в области $63^\circ < \vartheta < 65^\circ$. Убывание количества наблюдаемых факелов в области $> 65^\circ$ не может быть объяснено физически, а должно интерпретироваться, по мнению Вальдмайера, геометрически (перспективное сокращение) или оптически (убывание резкости изображения от центра к краю Солнца). Ход кривой на фиг. 1 можно объяснить следующим образом. При малых значениях ϑ перспективное сокращение ещё незначительно и ви-

димось факелов определяется возрастом контраста факелов по отношению к невозмущённой фотосфере. Поэтому кривая вначале поднимается. Однако по мере увеличения влияние перспективного сокращения увеличивается. Эффекты контраста и перспективного сокращения компенсируют друг друга при $\vartheta = 63^\circ$, где кривая видимости достигает максимума. В области $63^\circ < \vartheta < 71^\circ$ преобладает перспективное сокращение, но контраст факелов возрастает, ввиду чего снижение кривой в этом интервале идёт медленнее. Однако в интервале $71^\circ < \vartheta < 80^\circ$ кривая видимости убывает быстрее, чем следовало ожидать при наличии только перспективного эффекта. Отсюда можно заключить, что в этом интервале контраст факелов убывает с увеличением расстояния от центра солнечного диска. Этот вывод был подтверждён специальными исследованиями контраста факелов, выполненными Вальдмайером на горной обсерватории Ароза. Оценки яркости производились визуально.

Вывод Вальдмайера противоречит прежнему представлению о нарастании контраста факелов к краю солнечного диска. Однако это противоречие кажущееся. Его можно объяснить тем, что прежде отсутствовали фотометрические измерения факелов дальше $\vartheta = 71^\circ 51'$, т. е. дальше расстояния, на котором факелы достигают максимума яркости. Так, измерения яркости факелов, произведённые Вормеллом и Ричардсоном (табл. 2), показывают монотонное нарастание контраста до расстояния 0.95 радиуса Солнца от центра солнечного диска, что соответствует $\vartheta = 71^\circ 51'$ (так как $\sin 71^\circ 51' = 0.95$).

Следовательно вывод Вальдмайера не противоречит спектрофотометрическим исследованиям цитированных авторов. Ошибка их состоит в том, что они необоснованно экстраполировали нарастание яркости факелов от центра до самого края солнечного диска.

4. Вследствие вращения Солнца факелы и пятна перемещаются по солнечному диску. Время между двумя прохожденьями через центральный меридиан составляет около 27 дней. Солнечные пятна и факелы имеют на различных широтах различное время

обращения. По фотографиям, полученным в Пулковской обсерватории в 1891—1894 гг., было подробно исследовано вращение Солнца по факелам. Эти исследования привели к следующей формуле, дающей угловую скорость в зависимости от гелиографической широты φ :

$$\xi = 14^\circ 55' - 2.78 \cdot \sin^2 \varphi.$$

Трудность определения вращения Солнца по факелам состоит в том, что промежутки между двумя наблюдениями одного и того же факела составляет одни сутки, редко двое, так как через большие промежутки времени уже трудно отождествить одни и те же факелы.

В Гриниче применили другой способ для определения вращения Солнца, а именно выбрали снимки близ минимума солнечной деятельности и отождествляли небольшие изолированные площади факелов на снимках за время полного оборота Солнца. Результаты могут быть представлены следующей формулой:

$$\xi = 14^\circ 54' - 2.81 \cdot \sin^2 \varphi.$$

Эта формула практически совпадает с формулой, найденной в Пулковской обсерватории, хотя методика определения в каждом случае была различной.

Исследование вращения Солнца по пятнам было произведено Маундером на основе гриничского фотографического материала 1879—1901 гг. Он нашёл:

$$\xi = 14^\circ 44' - 2.01 \cdot \sin^2 \varphi.$$

Средняя угловая скорость вращения Солнца по пятнам и факелам даётся в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Гелиографическая широта φ	Угловая скорость	
	по факелам ξ_f	по пятнам ξ_p
0°	14°51'	14°40'
5	14.49	14.38
10	14.44	14.31
15	14.36	14.20
20	14.23	14.06
25	14.07	13.89
30	13.88	13.69
35	13.65	13.47
40	13.39	13.23

Из табл. 3 видно, что угловая скорость вращения Солнца на всех широтах по факелам больше, чем по пятнам. Спектрофотометрическими исследованиями было установлено, что угловая скорость вращения Солнца увеличивается вместе с высотой наблюдаемого слоя. Следовательно, большая скорость вращения Солнца, полученная по факелам, по сравнению со скоростью, полученной по пятнам, свидетельствует о том, что факелы расположены выше пятен. Это полностью согласуется с непосредственными наблюдениями.

5. Мы уже упоминали, что Унзольд [6] привёл доводы в пользу того, что температурный градиент в факелах меньше, чем в остальных местах фотосферы. Он допускает, что перенос энергии в факелах происходит не только путём излучения, но и путём конвекции. Однако, как показал В. А. Крат [4], температурный градиент в факелах не может быть связан с конвективными процессами, так как последние приблизили бы его к адиабатическому градиенту, который в наружных слоях Солнца больше лучистого. Исследования В. А. Амбарцумяна и Н. А. Козырева, Вормелла, Ричардсона и Т. В. Крат показали, что наруж-

ные слои в факелах обладают более высокой температурой, чем наружные слои окружающей фотосферы. В. А. Крат полагает, что наружные слои факелов обладают более высокой температурой, чем окружающая фотосфера, примерно на $200-300^\circ$, тогда как внутренние слои являются более холодными.

Советские учёные уделяют огромное внимание исследованиям солнечных образований. Поэтому можно ожидать, что в скором времени они вплотную подойдут к решению вопроса о природе физических процессов в солнечных факелах.

Литература

- [1] В. А. Амбарцумян. Теоретическая астрофизика. ОНТИ, 1939, стр. 76. — [2] В. А. Амбарцумян и Н. А. Козырев. Пулк. цирк. № 2, 2, 1931. — [3] В. Н. Зуйков, Природа, № 11, 3, 1949. — [4] В. А. Крат. Известия Пулк. обс., № 135, 1944. — [5] Т. В. Крат. Астрон. журн., 24, 329, 1947. — [6] Унзольд. Физика звёздных атмосфер. Гос. Издат. иностр. лит., 1949, стр. 404. — [7] Wormell. Mont. Not. RAS, 96, 736, 1936. — [8] Waldmeier, Zeitschr. f. Astrophys., 26, № 2/3, 47, 1949. — [9] Kremer, Proc. Amsterd. Acad., 33, 379, 1930. — [10] Richardson, Astrophys. Journ., 78, 359, 1933.

ЗНАЧЕНИЕ ГЕОТЕКТОНИКИ ДЛЯ ГЕОЛОГИИ НЕФТИ

В. Е. ХАИН

«Общее направление движения нефти в конечном счёте определяется тектоникой».

И. М. Губкин.

Геотектоника — молодая геологическая дисциплина, получившая самостоятельное значение впервые у нас в Советском Союзе около 25 лет тому назад. Обособление геотектоники в ряду других отраслей геологических знаний было вызвано потребностью разработки вопросов причинной связи различных явлений, детально рассматриваемых теперь другими геологическими дисциплинами — геоморфологией, палеогеографией, петрографией, гидрогеологией и другими. Эта общая связь в подавляющем большинстве случаев лежит в области тектонических движений, и поэтому без углублённого и специального изучения последних дальнейшее движение вперёд различных ответвлений геологии более оказывается невозможным. В меньшей степени это относится и к прикладным геологическим дисциплинам и, в первую очередь, к геологии нефти.

Нефть, представляя широко распространённую в природе породу, образуется в строго определённых геологических и геотектонических условиях. Необходима также вполне определённая геотектоническая обстановка для скопления первоначально рассеянной нефти (или битума, из которого образуется нефть) в промышленные залежи нефти, в нефтяные месторождения. Наконец, сохранность уже сформированных залежей нефти может быть обеспечена лишь соблюдением определённого геотектонического режима (все остальные условия, например гидрогеологические, являются лишь следствием последнего). Нефтяные месторождения разнообразны по своему типу, а нефтеносные бассейны — по сочетанию в них залежей различных типов, причём это разнообразие обязано главным образом

особенностям структуры и истории тектонического развития.

Выбор наиболее рациональной методики разведки и разработки нефтяных месторождений той или иной области зависит от точности определения типа нефтеносных бассейнов и залежей данной области.

Таким образом, знание основ геотектоники необходимо для правильного подхода к важнейшим вопросам геологии нефти. Современное состояние геотектоники ещё не таково, чтобы она могла полностью оказаться на высоте этих задач. Геотектоника ещё слишком молода, в ней ещё много неустоявшегося, но уже те закономерности, которые могут считаться достаточно прочно установленными, должны принести немалую пользу геологии нефти.

Геотектоника — это наука о тектонических движениях и вызываемых ими изменениях структуры Земли; она может быть подразделена, если дополнить схемы В. В. Белоусова [4] и Н. С. Шатского [19], на: 1) морфологическую — изучающую основные структурные формы, создаваемые эндогенными движениями; 2) региональную — исследующую современное распределение этих форм по поверхности Земли; 3) историческую — изучающую последовательное развитие структуры Земли; 4) общую, или теоретическую, — рассматривающую общие закономерности проявления тектонических движений во времени и пространстве и выясняющую взаимосвязь этих движений и причины, их вызывающие; можно выделить также и 5) прикладную геотектонику. Морфологическая геотектоника есть не что иное, как структурная геология. Историческая геотектоника так относится к исторической геологии, как геотектоника в целом к геологии в целом; задача

исторической геотектоники уже, чем задача исторической геологии: последняя имеет дело не только с историей тектонических движений и создаваемых ими структурных форм, но и со всем развитием лика Земли, включая изменения его рельефа, населяющей его фауны и флоры, изменения климата и проч.

Основной фактический материал геотектонических исследований — это конкретные структурные формы, видимые на поверхности Земли и устанавливаемые по данным буровых скважин или геофизическими методами, конкретные разрезы осадочных, эффузивных и метаморфических толщ с их различным фаціальным составом и мощностями, результаты лабораторного изучения пород и их компонентов, данные о составе, условиях залегания и структуре интрузивных массивов, а также особенности рельефа земной поверхности. Этим материалом пользуются и другие геологические дисциплины, но тектонист собирает и анализирует его под своим углом зрения, стремясь выяснить историю тектонических движений и эволюцию структурных форм и установить закономерности в проявлении первых и изменении вторых во времени и пространстве. Для этого выработаны специальные методы — построение карт фаций и мощностей, палеогеологических карт, структурных карт, тектонических и фаціальных (стратологических) профилей, структурный анализ интрузивов и проч.

Геотектоника широко использует данные других геологических дисциплин — геоморфологии, петрографии изверженных и осадочных пород, палеобиогеографии и прочих и, в свою очередь, помогает этим дисциплинам вскрыть основные закономерности, их интересующие, — закономерности в развитии рельефа, в пространственном размещении интрузивов и проявлении во времени магматической деятельности, в ходе механической и химической дифференциации осадков, в распространении ископаемых фаун и флор и т. п. Развитие такой обобщающей науки, как геотектоника, является естественной и необходимой компенсацией всё усиливающегося обособления других ветвей геологических знаний, специализирующихся на изучении со-

вершенно определённых природных объектов (химические элементы земной коры, минералы, горные породы, образуемые ими структурные формы, формы рельефа земной поверхности и т. п.). Геотектоника наряду с геохимией — это в значительной степени «философия геологии».

Геотектоника находится в тесной связи и с прикладными отраслями геологических наук, в особенности же с геологией нефти. То значение, которое приобрела геохимия для учения о рудных месторождениях, принадлежит геотектонике по отношению к учению о нефтяных месторождениях. Нефть является одним из наиболее распространённых полезных ископаемых осадочных пород и вместе с тем как жидкость она необычайно чутко реагирует на тектонические движения. Эти движения можно разделить на колебательные, волновые, складчатые и разрывные (иногда выделяют также магматические движения).

В настоящее время уже общепринято (работы И. М. Губкина [9], И. О. Брода [5], В. Е. Хаина [18], Н. Ю. Успенской [17] и др.), что залежи нефти сосредоточиваются в крупных прогибах земной коры — нефтеносных бассейнах, размещающихся либо в прогибах платформ (так называемые синеклизы), либо в передовых и межгорных прогибах геосинклинальных областей. Таким образом, прежде всего необходимо изучить распределение мощностей осадков, чтобы определить зоны максимального осадконакопления и погружения, которым, очевидно, и будут отвечать нефтеносные бассейны.

Первично-нефтеносные толщи¹ в вертикальном разрезе нефтеносных бассейнов распределены, несомненно, закономерно, хотя и не все закономер-

¹ Здесь, вслед за И. М. Губкиным [9], мы имеем в виду те толщи, в которых залежи нефти образовались за счёт концентрации битума, находившегося в них первоначально в рассеянном виде и, очевидно, возникшего из органического вещества, погребённого вместе с осадками этих свит. Перемещения нефти в этих толщах ограничивались её выжиманием из глин в пески и сосредоточением в структурно и литологически благоприятных участках последних. Есть все основания думать, что большая часть промышленно-важных месторождений приурочена именно к подобным толщам.

ности могут считаться уже достаточно прочно установленными. В наиболее общей форме можно считать, что нефтеносные толщи располагаются в тех частях разреза, которые соответствуют начальной и заключительной стадиям геотектонического цикла (В. В. Белоусов [4], В. Е. Хаин [18]). В пределах указанных стратиграфических разрезов они приурочиваются к эпохам относительного усиления тектонических движений и вследствие этого отличаются значительной изменчивостью своих фаций и мощностей в плане. Последний признак может, по видимому, считаться руководящим при поисках первично-нефтеносных толщ (это положение нуждается, однако, в проверке на большом фактическом материале).

В плане площадь развития первично-нефтеносных свит может не совпадать с максимумом мощностей и, таким образом, положение о приуроченности нефтеносных областей к зонам максимального погружения правильно лишь в общей форме. Дело в том, что первично-нефтеносными оказываются обычно песчано-глинистые фациальные комплексы, в которых может осуществляться как процесс накопления битумов, так и процесс нефтеобразования, в то время как отлагающиеся в центральных частях бассейнов чисто глинистые (или вообще пелитовые) толщи могут содержать битуминозные вещества лишь в связанной форме (пиробитуминозные сланцы), не заключая пористых пород, способных обеспечить превращение исходной органики в нефть и её скопление в залежи.

После установления нефтеносных бассейнов и в их пределах первично-нефтеносных свит, надо изучить закономерности в изменении залегания и состава пористых пород — так называемых коллекторов нефти как в пределах самих первично-нефтеносных свит (в указанном выше понимании этого термина), так и покрывающих, разделяющих или подстилающих их горизонтов, которые могут вмещать месторождения нефти, образовавшиеся за счёт проникновения нефти (миграции) из первично-нефтеносных свит.

Пласты-коллекторы нефти могут выклиниваться вверх по региональ-

ному восстанию слоёв, причём такое выклинивание является предпосылкой образования залежей нефти в подобных стратиграфически запечатанных, не выходящих на поверхность, пластах (так называемые стратиграфические залежи). Так как практически изучению по естественным обнажениям доступны лишь краевые части бассейнов, где отдельные свиты часто разделены несогласиями и пропусками в разрезе, то поиски выклинивающихся пластов и пачек должны быть сосредоточены на тех участках разреза, которые отличаются заметными пробелами в осадконакоплении в нижней части заведомо или предположительно нефтеносных толщ и более или менее резким нарастанием мощностей вниз по региональному падению. Помимо карт равных мощностей, значительную пользу в данном случае могут принести карты развития трансгрессии последовательного расширения моря для свит, площадь распространения осадков которых расширяется вверх по разрезу, и карты развития регрессий (сокращения площади бассейна) для свит противоположного характера. Нащупав стратиграфическую залежь в подобной серии осадков, мы должны будем проследивать её по простирающую линий равных мощностей и линий, граничных между различными фациями. Залежи в вышележащих пластах трансгрессивных серий следует искать вверх по региональному восстанию, залежи в нижележащих пластах — вниз по региональному падению (таковы соотношения между залежами в нижних горизонтах среднего плиоцена Апшерона). Поиски вниз по региональному падению должны вестись до тех пор, пока не будет обнаружен вполне постепенный переход между данной нефтеносной толщей и подстилающими её пластами. Очевидно, что для регрессивных свит указания должны быть обратными.

Один из типов так называемых стратиграфических залежей, примерами которого могут служить известная залежь Ист-Тексаса в США или залежь Шарфенек в Венском бассейне (по М. И. Варенцову [7]), представляет результат запечатывания толщей малопроницаемых пород несогласно

срезанной песчано-глинистой свиты. Большую пользу при поисках залежей этого типа может оказать составление палеогеологических карт, показывающих, какие горизонты разреза залегают в основании той или иной трансгрессивной и несогласно залегающей свиты в различных пунктах бассейна. Подобные же карты весьма необходимы при поисках залежей в карбонатных коллекторах, обладающих достаточной проницаемостью на участках, подвергшихся выщелачиванию в результате перерыва в осадконакоплении и периода субаэрального выветривания. Таковы, в особенности, залежи в рифовых известняках, известные во многих областях как в СССР, так и за рубежом.

Нефте вмещающие свойства пород, в частности песчаных, непосредственно зависят от таких литологических особенностей их, как отсортированность, скатанность зёрен, минералогический состав. В последнее время литологи (Л. Б. Рухин [15] и др.) стремятся строго различать среди песков несколько самостоятельных типов: кварцевые пески, красноцветные пески, аркозы (полевые шпаты + кварц), граувакки (с преобладанием обломков пород) и справедливо подчёркивают, что основной причиной образования этих разностей является различие в геотектоническом режиме их накопления. Кварцевые пески образуются в обстановке замедленного погружения, красноцветные пески — более быстрого, аркозы и особенно граувакки — ещё более быстрого. Совершенно ясно, что каждый из этих типов песков обладает различными нефте вмещающими (коллекторскими) свойствами. Наилучшими коллекторами являются кварцевые пески, типа девонских и каменноугольных песков Русской платформы и продуктивной толщи Апшерона [2].

Ещё одно свойство пород, от которого существенно зависят их коллекторские способности, — степень цементации — также обнаруживает закономерные изменения, связанные с различиями геотектонического режима в различных частях бассейна. С увеличением размера общего погружения, выражающегося в увеличении суммарных мощностей осадков, степень цементации

возрастает и карбонатный цемент может заместиться кремнистым.

Сохранность залежей нефти обеспечивается, как известно, наличием покрышки из слабо проницаемых пород, отсутствием сообщающихся с поверхностью зияющих трещин тектонических разрывов и отсутствием активной циркуляции пластовых вод в нефтеносных горизонтах. Первое и третье обстоятельства непосредственно зависят от режима вертикальных движений и требуют для своего осуществления господства нисходящих движений и умеренного проявления восходящих. Моменты временной победы восходящих движений приводят к частичному разрушению залежей и окислению содержащейся в них нефти с повышением её удельного веса. Они облегчают также миграцию нефти и газа в вышележащие коллекторы.

Таким образом, уже изучение вертикальных (волновых) движений даёт весьма важный материал для поисков залежей нефти, позволяя оконтурить нефтеносные бассейны, выделить в их разрезе наиболее вероятные нефтеносные толщи, дать сравнительную оценку заключённых в них пластов-коллекторов и установить закономерности, управляющие изменением их коллекторских свойств, наметить зоны возможного нахождения залежей стратиграфически запечатанного типа, дать прогноз распространения этих залежей в плане и по вертикальному разрезу, установить вероятную степень сохранности залежей всех типов в зависимости от истории волновых движений и вызываемых последними изменений в режиме подземных вод и возможного выведения нефтеносных горизонтов на поверхность.

Коренные различия в режиме вертикальных движений геосинклинальных областей и платформ — исключительная подвижность первых и сравнительная устойчивость вторых — сказываются в весьма значительных различиях в закономерностях нефтегазо-накопления в нефтеносных бассейнах этих главнейших структурных подразделений земной коры. Распределение нефти в месторождениях геосинклинального типа является гораздо более сложным, чем в платформенных место-

рождениях, благодаря сложности структуры, обилию разрывов и миграции нефти на большие расстояния. Различия меньшего порядка наблюдаются между нефтеносными бассейнами внешних и внутренних частей геосинклинальных областей и платформ и т. д. (И. О. Брод [5], Н. Ю. Успенская [17]).

Важное значение имеет и исследование истории складкообразования, поскольку большинство залежей нефти связано не только с региональной структурой, но и с местными поднятиями. Исследования многочисленных нефтеносных областей показали, что подавляющее большинство развитых в них складок принадлежит к тому типу, который отличается образованием в результате относительно медленного (с отдельными фазами) ускорения, вертикального подъема слоёв на сводах антиклиналей, протекающего в значительной степени в обстановке продолжающегося общего погружения и накопления осадков на дне бассейна. Мощности свит в складках подобного рода являются примерно постоянными ниже того стратиграфического уровня, который соответствует моменту начала роста поднятий, а выше по разрезу претерпевают уменьшение на сводах антиклиналей, нередко вплоть до полного выклинивания. Наблюдается также и изменение фаций, в частности увеличение крупности зерна и улучшение отсортированности песков, что приводит к повышению их коллекторских свойств в пределах присводовых участков.

Изучение всех деталей роста этих поднятий и связанного с ними изменения мощностей и фаций осадков имеет первостепенное значение для правильного направления работ по поискам залежей нефти и определению их контуров. Так, например, в процессе роста местных поднятий весьма часто наблюдается смещение их сводов, обнаруживаемое по картам равных мощностей. Залежи нефти приурочены (как это установил И. И. Потопов [14] для некоторых залежей Апшеронского полуострова, Н. В. Неволин [10] для некоторых месторождений Эмбенской области и, как это часто наблюдается, согласно Н. Ю. Успен-

ской [17], в платформенных месторождениях) не к современным, а именно к древним сводам, отвечающим времени отложения соответствующих нефтеносных горизонтов. Было бы чрезвычайно важно установить определённую закономерность в этом «блуждании» сводов, с тем, чтобы можно было предугадать их расположение в более глубоких, ещё не вскрытых бурением, горизонтах. Повидимому, это смещение идёт в общем вниз по региональному падению по мере перехода к более высоким стратиграфическим горизонтам.

Таково, в кратких чертах, значение изучения складчатых движений. Не менее серьёзное значение имеет и исследование разрывных движений, среди которых следует различать несколько генетических разновидностей. Удовлетворительная генетическая классификация разрывов ещё не создана, но можно предварительно наметить их разделение на разрывы, связанные с волновыми движениями, и разрывы, связанные со складчатыми движениями. К первым относятся крупные, глубокие и длительно развивающиеся разрывы («глубинные разломы» А. В. Пейве [11]), вторые же можно, в свою очередь, разделить на разрывы двух типов. К одному типу относятся разрывы, сопровождающие рост местных антиклинальных поднятий и выражающие «опережение» сводами этих поднятий их крыльев в общем восходящем движении или растяжение слоёв в верхней части сводов. К другому типу принадлежат разрывы, образующиеся в процессе горизонтального движения слоёв при формировании «линейных» складок (надвигов). Часть этих разрывов обычно уже существует к моменту возникновения залежей нефти или продолжает развиваться одновременно с последними, приводя к образованию тектонически экранированных (тектонически запечатанных) залежей. Другие (сбросы растяжения, надвигов) нарушают строение уже готовых залежей, расчленяя их на тектонически разобщённые поля и вызывая частичный или полный уход нефти на поверхность или в вышележащие коллекторы. Эти соображения носят предварительный характер; ясно, однако, что выяснение генетического типа разрывов и относи-

тельного возраста разрывов и залежей имеет существенное значение для правильного определения типа и формы залежей и оценки их перспектив.

Все основные формы тектогенеза тесно связаны между собой и взаимно обусловлены. Складчатые движения проявляются в периоды усиления колебательных и волновых движений; разрывные движения частью непосредственно зависят от последних, частью же связаны с ними косвенно, наблюдаясь в моменты достижения складкообразованием максимальной интенсивности. Наконец, существует непосредственное взаимодействие между волновыми и магматическими движениями, а интрузивная разновидность последних по месту и времени своего проявления обнаруживает теснейшую связь со складкообразованием. В основе тектогенеза лежит ритм колебательных движений, производными от которого являются «фазы» складкообразования, вулканической деятельности и т. п.

Тот же ритм колебательных движений является причиной чередования осадков различного типа в стратиграфических разрезах, также обнаруживающего примечательную ритмичность, т. е. правильную повторяемость определённой последовательности сменяющих друг друга по вертикали осадков. Эта ритмичность представляет первостепенный интерес для геологии нефти. Она составляет базу для правильного сопоставления отдельных разрезов нефтеносных толщ, нередко почти лишённых остатков фауны (подобный принцип корреляции В. И. Попов недавно назвал «ритмостратиграфическим» [13]), способствует отысканию так называемых стратиграфических залежей,¹ помогает выяснить закономерности в распределении по разрезу пород-коллекторов и самих нефтяных залежей, в изменении контуров последних и качества нефтей и т. д. (работы

В. А. Горина [8], И. И. Потапова [14], Б. М. Саркисяна [16] по Апшеронскому п-ву).

Размер настоящей статьи не позволяет более подробно и с большим числом примеров остановиться на тех весьма благоприятных перспективах, которые открываются при применении геотектоники к геологии нефти. Но уже сказанного достаточно, чтобы убедиться в необходимости тесного содружества тектонистов и геологов-нефтяников, результатом которого могут быть новые успехи как в области практики — поисков и разведки новых нефтяных месторождений, так и в области теории. Первой задачей в этом направлении является внедрение геотектонических методов исследования (построение карт фаций, мощностей и т. д.) в повседневную практику разведчиков и промысловых геологов. Необходимой предпосылкой для этого должна явиться отбивка в разведочных скважинах не только горизонтов — объектов разведки, но и стратиграфических границ между перекрывающимися их свитами, а также возможно более полное выяснение (путём отбора керна или кароттажа) литологии всех проходящих отложений.

Л и т е р а т у р а

[1] М. В. Абрамович. Разрез продуктивной толщи Сураханского района. Нефт. хозяйство, № 4—5, 1921. — [2] П. П. Авдусин. Фации коллектирующих нефть отложений продуктивной толщи восточной части Азербайджана. Докл. АН СССР, нов. сер., т. 57, № 8, 1947. — [3] А. Г. Алиев. Петрография третичных отложений Азербайджана. Азнефтеиздат, 1949. — [4] В. В. Белоусов. Общая геотектоника. Госгеолиздат, 1948. — [5] И. О. Брод, В. Г. Левинсон, Н. А. Еременко. Геологические условия битумообразования и нефтегазоаккумуляции. Изд. МГУ, 1948. — [6] В. В. Бронгулеев. О принципах классификации складчатых структур земной коры. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1949. — [7] М. И. Варенцов. Геология и нефтеносность Венского бассейна. Сб., посвящ. памяти И. М. Губкина. Госстоптехиздат, 1948. — [8] В. А. Горин. Продуктивная толща Апшеронского полуострова. Изд. Геол. бюро Главнефтедобычи по Азерб. ССР, 1939. — [9] И. М. Губкин. Учение о нефти. ОНТИ, 1937. — [10] Н. В. Неволлин. Геологическое строение и нефтеносность Прикаспийской впадины. Автореферат диссертации. Всес. Н.-иссл. геол.-развед. инст., 1948. — [11] А. В. Пейвее. Глубинные разломы в геосинклинальных областях. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1945. —

¹ Если нам, например, удалось установить, что в условиях непрерывного перехода к выше и нижележащим слоям данная свита содержит 6 ритмов, а в данном разрезе их имеется 4, то ясно, что ниже по региональному падению мы можем обнаружить ещё 2 ритма, а в последних — залежи нефти так называемого стратиграфического типа.

[12] В. И. Попов. О непрерывности тектонических движений. Изд. Ком. наук Узб. ССР, 1937. — [13] В. И. Попов. Очерки литологии. Тр. Инст. геологии АН Узб. ССР, вып. 2, 1948. — [14] И. И. Потапов. Ритмичность отложений продуктивной толщи Апшеронского полуострова. Изв. АН Азерб. ССР, № 2, 1947. — [15] Л. Б. Рухин. Типы песчаных фаций. Литологический сб. Всес. Н.-иссл. геол.-развед. инст., 1, Гостоптехиздат, 1948. — [16] Б. М. Саркисян. Зависимость качества

нефтей от геологических условий. Азнефтеиздат, Баку, 1947. — [17] Н. Ю. Успенская. Типы нефтегазоносных провинций. Вестн. Моск. Гос. унив., № 2, 1948. — [18] В. Е. Хаин. Геотектонические условия образования нефтеносных фаций. Докл. АН Азерб. ССР, № 2, 1948. — [19] Н. С. Шатский. О некоторых насыщенных задачах геотектоники. Сов. геология, сб. 16, 1945. — [20] С. С. Шульц. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тяньшаня. Географиз, 1948.

ОЛЕДЕНЕНИЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Н. А. НАГИНСКИЙ

20 лет тому назад акад. В. А. Обручев в известной статье «Оледенение северной Азии», помещённой в журнале «Природа» (1930), выдвинул несколько основных вопросов оледенения Западно-Сибирской низменности. Сливались ли друг с другом ледниковые покровы, надвигавшиеся на низменность с запада и с востока, и если да, то где? Куда стекали воды обширного озера, которое должно было образоваться вдоль южного края ледника, подпрудившего реки, стекавшие с южных гор навстречу леднику?

Накопившиеся за истекшие два десятка лет данные исследований площади оледенения и приледниковой зоны позволяют по-новому ответить на эти вопросы.¹

В оледенении Западно-Сибирской низменности скрещивалось влияние двух ледниковых центров. Один из них — Таймырский — отражал особенности севера Средней Сибири. Под его воздействием формировался в восточной части низменности Сибирский ледниковый покров. Другой — Уральский

ледниковый центр (или центры), посылавший льды не только на восток, на Западно-Сибирскую низменность, но и на запад на Русскую равнину — отражал особенности четвертичного климата Европы. Формировавшийся под его воздействием Уральский ледниковый покров Западно-Сибирской низменности являлся крайней восточной частью Европейского покрова, с которым он, возможно, не имел даже постоянной общей границы.

Западно-Сибирская низменность в начале четвертичного периода представляла обширную равнину, слабо наклонённую на север. Такой однообразной ровной поверхности не встречали ледники в других областях северного полушария, подвергавшихся оледенению, и формирование ледниковых покровов происходило на низменности без значительных искажающих влияний рельефа. На других равнинах не было и столь мощных рек, устремлявшихся навстречу наступающим льдам.

Непосредственно перед оледенением режим рек резко изменился. Там, где до этого реки в миоцене отлагали тонкие микрослоистые глинистые осадки — свидетели стока спокойных тихих рек, начинают действовать мощные реки, несшие огромные массы песка. Такие изменения режима были вызваны поднятием южных гор и оледенением их, которое предшествовало оледенению низменности. Крупнейшие реки низменности имели в это время направление стока, близкое к меридиональному. Водоразделом Праоби и Праенисея служили отложения мело-

¹ Кроме опубликованной литературы, в статье использованы данные многолетних работ Томского Государственного университета по изучению четвертичного оледенения Западно-Сибирской низменности, которыми руководит автор: данные А. А. Земцова (рр. Парабель, Аган, Пур, Газ), В. В. Баркова (рр. Тым, Сым, Надым), В. П. Павлова (рр. Демьянка, Казым), М. С. Казаченко (р. Пим) и автора (рр. Васюган, Юган, Вах, Лямин, Иртыш, Нижняя Обь). В обработке материалов принимали участие: В. А. Атанасян, К. В. Иванов (минералогические анализы); Е. Б. Скобелева (петрографические анализы), В. П. Гричук и другие (пыльцевые анализы).

вого периода, которые обнажены в верховьях р. Тыма и по р. Сыму (песчаники, каолинизированные пески, изредка галечниковые); севернее они предполагаются в верховьях р. Ваха (белые глины) и встречены под моренной толщей (каолинизированные пески) в обнажениях по р. Тазу. Западные меловые породы сменяются миоценовыми, которые установлены по среднему Тыму, Ваху, Тазу. Водораздел Праоби и Праиртыша сложен на всём протяжении от Нарыма до Обской губы миоценовыми породами с небольшими площадями более древних толщ.

Наступание ледников приводило к коренным изменениям в расположении речных систем. Под натиском расширявшегося ледникового покрова реки всё больше отодвигались, оставляя по пути свои отложения в виде довольно мощной толщи песков. Но реки не остались за границей древнего оледенения. Уже при первых этапах распада ледникового покрова они прорываются на территорию, ранее занятую льдом. Достижение реками нового положения происходило не путём постепенного перемещения с размывом полоса за полосой, но прорывом; при этом отчленились сразу полосы шириной во много десятков километров. Например Праобь с положения на линии рр. Васюган — Демьянка, которое она занимала при максимальном продвижении льдов Сибирского покрова, сливаясь на западе с Праиртышом, сразу прорвалась к северу, отчленив полосу шириной в 150—200 км.

Вся четвертичная история Западно-Сибирской низменности на площади оледенения является по существу историей борьбы двух факторов, формировавших поверхность: борьбы льда и рек, — с преобладанием первого при наступании ледникового покрова и вторых при распаде его.

Сибирский ледниковый покров

Граница максимального развития покрова пересекает среднее течение р. Тыма — верховья рр. Югана и Салыма. Возможно, что на короткое время небольшой отрог ледника протянулся до среднего течения р. Васюгана, внедрив в толщу флювиогля-

циальных отложений несколько крупных глыб глины. На западе сохранились от размыва отложения этого покрова в среднем и нижнем течении р. Лямина; по верхнему Лямину и по р. Надыму они размывы и перекрыты отложениями Уральского покрова. На востоке Сибирский покров занимал только западную часть водораздельной возвышенности Праоби и Праенисей. Начинаясь южнее верхнего Тыма и Сыма, тянется на север полоса, не покрытая ледниковыми отложениями. Она выклинивается у р. Мангутихи, где, по наблюдениям А. А. Земцова, уже в нижнем течении над песками лежат валунные ледниковые глины.

Своеобразная форма площади ледникового покрова — широкая на юге и значительно суживающаяся на северо-востоке, по направлению к центру оледенения — приводит к предположению о возможном наличии дополнительных, кроме Таймырского, местных вторичных центров оледенения [7].

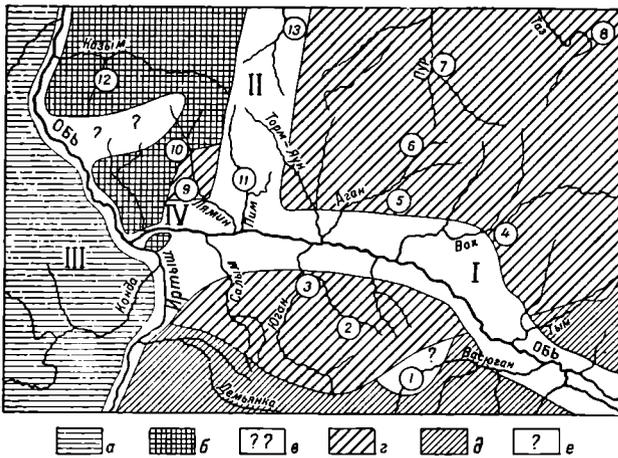
Ледниковые отложения на обширной территории, покрывавшейся льдом, разнообразны. Они формировались как при наступании льдов, так и при распаде ледникового покрова, когда всё более усиливалась роль текучей воды в отложении осадков. К отложениям стадии наступания относятся отложения, обнажающиеся по р. Югану. Здесь имеются такие типичные для активного льда формы, как морены напора. По притокам Югана обнажаются мощные толщи моренных валунных и безвалунных глин, залегающих на размывтой поверхности доледниковых речных песков или на озёрных ленточных глинах, или непосредственно на миоценовых глинах. По описаниям А. Г. Бер [1], сходное строение наблюдается по р. Салыму. Над мореной залегают пески или озёрно-гляциальные супеси. Эту стадию мы называем Юганской. Она, вероятно, не была продолжительной и сопровождалась, судя по Васюганскому разрезу, только слабыми колебаниями ледникового края.

Ледниковые отложения стадий отступления занимают значительную часть площади былого оледенения. В Вахскую стадию наблюдается общее уменьшение мощности моренных глин, непостоянство горизонтов, разделение

морены песчаными прослоями. В дальнейшем, при прогрессирующем распаде ледника, вырабатывается обширный и устойчивый сток воды от остатков ледникового покрова на юг, к Праоби, которая к этому времени уже переместилась с прежнего краевого положения на широтную линию, совпадающую с современной (в среднем течении Оби). В эту стадию — Аганскую — формируются почти только песчаные валунно-галечные отложения с редкими прослоями валунной глины или чистые пески.

Уральский ледниковый покров

Граница покрова очерчивается следующим образом. На крайнем юго-востоке находится известная Самаровская морена напора. Против с. Самарово, на правом берегу Оби также обнажаются морены напора. Крайние к востоку пункты выхода уральских ледниковых отложений — по верхнему Лямину; в одном обнажении мощно выражена морена напора. Таким образом, по всему краю Уральского покрова протянулась полоса отложений



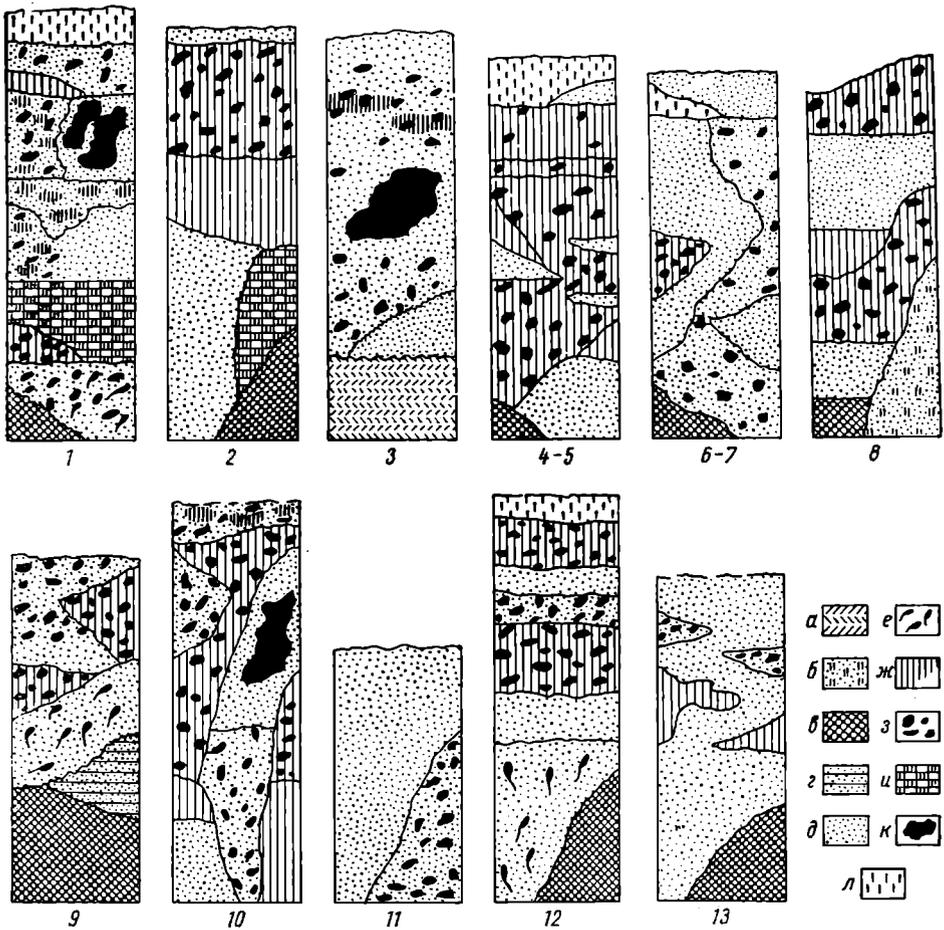
Фиг. 1. Схематическая карта площади оледенения Западно-Сибирской низменности. Уральский ледниковый покров: а — площадь размытых ледниковых и флювиогляциальных отложений (по С. Г. Боч, схематизировано); б — площадь ледниковых отложений; в — безвалунная площадь; Сибирский ледниковый покров: г — площадь ледниковых отложений; д — площадь флювиогляциальных отложений; е — площадь возможного продвижения ледника по р. Васюган. Полосы размыта: I — Среднеобская; II — Пимская, III — Конло-Сосьвинская, IV — Белогорьевская. Цифры в кружках — номера разрезов (ср. фиг. 2).

Особое место занимают отложения в бассейне р. Таза. Здесь, вблизи от ледникового центра (центров?), колебания ледникового покрова были более значительными. В разрезе наблюдаются две морены, разделённые мощно развитой толщей песков. Сопоставляя нижнюю морену и пески над нею с событиями двух крупных фаз в истории Сибирского покрова — Юганской стадией наступания и Вახской и Аганской стадиями отступления — можно верхнюю морену считать соответствующей новому усилению активности ледника (Тазовская стадия).

Выделенные стадийные отложения отличаются и по своему механическому, и по минералогическому составу. От Юганской стадии до Аганской в отложениях заметно улучшается сортировка материала, возрастает окатанность песков; среди минералов получают преобладание более устойчивые [6].

с моренами напора, т. е. с отложениями, соответствующими активному действию ледника в краевой зоне при поступательном движении льда.

Граница на северо-востоке не ясна. По р. Надыму не обнаружено типичных моренных отложений Уральского ледника. Возможно, что ледники с Урала не проникали в северной части низменности далеко на восток и что покров ледника вдавался по правому берегу Оби только двумя большими языками по линии современной долины р. Казыма и по линии Самарово—Назым—Лямин. Эти два языка (Казымский и Самарово-Ляминский) разделялись возвышенной площадью, не покрывавшейся ледником, составляющей в настоящее время водораздел между левыми притоками Казыма и притоками Оби, стекающими на юг — рр. Назым, Лямин и др. Обь, прорезая эту возвышенность на протяжении свыше ста километров, имеет здесь берега чистые,



Фиг. 2. Схематизированные разрезы (внемасштабные) на площади оледенения Западно-Сибирской низменности (номера разрезов соответствуют номерам на карте фиг. 1). а — юрские породы; б — меловые (?) каолинизированные пески; в — третичные глины; г — третичные песчаноглинистые слои; д — пески; е — растительные остатки; ж — глины и глинистые прослои; з — валуны и гальки; и — ленточные глины; к — напорные глыбы; л — суглинки.

без валунов — в отличие от участков выше и ниже по течению (см. описания В. Г. Васильева [2, стр. 73]). Основу этого водораздела слагают миоценовые толщи с небольшими нарушениями слёз, обусловленными напорным воздействием льда.

Уральский ледниковый покров, на двигаясь на низменность, встречал развитую речную сеть; следами перестройки её, в связи с отодвиганием на восток, являются подморенные речные пески с видимыми растительными остатками или без них и, в других местах, озёрные отложения.

Наступание Уральского покрова распадается на две фазы, которые мы предложили назвать Самаровской и

Ляминской [3]. В Самаровскую фазу ледник задержался на длительное время, испытал несколько относительно значительных колебаний у своего края. В Казымском разрезе этой фазе отвечает нижняя морена: в нём отчётливо прослеживается, как происходило угасание ледниковой деятельности со всё более усиливающейся ролью текущей воды: моренная глина вначале смешивается валунными песками, а затем чистыми безвалунными песками. Ляминская фаза соответствует новой активизации льда. Ледниковый покров продвигался далеко на восток, занимал максимальную площадь, образуя во многих местах морены напора. В Казымском разрезе этой фазе соответ-

ствуется верхняя морена, в Самаровском — верхняя морена с напорными глыбами. Разрез по Лямину в нескольких местах обнаруживает, что Уральские ледниковые отложения залегают здесь на размытых отложениях Сибирского покрова. В низах таких разрезов имеются, наряду с преобладающими валунами уральского комплекса (с гранитами), отдельные валуны траппа, типичные для отложений сибирского ледника.

Стадии распада Уральского ледникового покрова могут быть установлены только в первом приближении: можно выделить одну стадию Кондососьвинскую, которая характеризуется образованием широкой полосы размыва, отделившейся от распадавшегося ледникового покрова большие площади мёртвого льда на правобережье Оби. Отложениями отмиравших глыб мёртвого льда в Самаровском разрезе являются супеси, завершающие толщу четвертичных пород.

Возрастные соотношения ледниковых покровов

По площади Сибирский покров намного больше Уральского. Уже одна эта особенность указывает на существенные различия в истории их формирования. Различны и отложения их, что особенно заметно там, где отложения одного покрова непосредственно примыкают к отложениям другого. Только недавно удалось, наконец, установить, что местом «смычки» (В. А. Обручев) отложений двух покровов является р. Лямин. С местом «смычки» иногда связывались представления о возможном именно здесь стоке на север вод обширного озера, образовавшегося при подпруживании рек смякнутыми ледниками. Предполагалось, что воды могли стекать либо поверху льда, либо даже подо льдом. Смыкание ледниковых покровов или их тесное сближение признавалось всеми, так как оно вытекало из признания одновременного развития ледников.

По р. Лямину разрез отложений Сибирского покрова, для которого руководящими являются трапповые валуны, относительно простой. На размытой поверхности миоценовых микрослоистых глин залегают толща речных

песков с растительными остатками. Выше залегают морена с трапповыми и другими валунами размерами до 30—40 см, и валунно-галечниковые пески; эти отложения соответствуют стадии отступления Сибирского ледника.

Разрез отложений Уральского покрова значительно сложнее. Формирование его началось при более низком базисе эрозии и потому миоценовые толщи не обнажаются. В нескольких местах Уральские отложения начинаются толщей песков с перемытыми отложениями, содержащими трапповые валуны. В таких случаях, из валунов перемытой толщи сибирских ледниковых отложений сохранились только трапповые валуны, т. е. валуны более устойчивых пород, а валуны уральского комплекса представлены как породами устойчивыми, так и легко разрушающимися (песчаники, сланцы и др.). Из трапповых валунов встречаются только хорошо окатанные, размером 20—30 см, т. е. относительно более крупные. Валуны уральского комплекса встречаются в одном и том же обнажении, начиная от весьма крупных (в одном случае до 1.75 м в длину) до самых мелких, с различной степенью окатанности обломков. В верхней части разреза отложений Уральского покрова в одном обнажении имеется мощная морена напора с глыбой опокового песчаника.

Отложения Сибирского покрова обнажаются в возвышенностях высотой до 35—40 м над уровнем реки с выравненной поверхностью. Возвышенности слабо расчленены и тянутся сплошной стеной «материка» по правому берегу реки. Участки с отложениями Уральского покрова имеют более сложный рельеф. Наибольшие возвышенности (до 60 м) сохранили форму гряд, ориентированных в меридиональном направлении. От гряд отделяются короткие отроги. Ширина гряд в основании 200—300 м; верхняя площадка имеет ширину до 50 м. Кроме этих форм здесь же встречаются и более низкие гряды, близко напоминающие озы, сложенные песками с галечниковыми и гравелистыми прослоями. Они ориентированы в том же направлении, но протягиваются меньше

в длину и часто отклоняются от основного направления, местами создавая довольно запутанную систему. Таких образований в пределах распространения отложений Сибирского покрова не установлено. Полоса смены участков Сибирского покрова участками Уральского покрова имеет ширину едва в десяток километров. Она занята, если судить по береговым обнажениям, песчаными грядами высотой в 15—20 м, по форме также напоминающими озы.

Таким образом, в месте стыка отложений двух ледниковых покровов Уральские ледниковые отложения развиты на площади, ранее занимавшейся Сибирским покровом. В этом месте пересекаются границы не только различных ледниковых покровов, но и отложения различных стадий: стадии отступления Сибирского покрова и стадии наступания Уральского. Мы видим здесь и существенные различия в рельефе: Уральские отложения сохранились в более свежих формах, типичных для краевых зон ледника, конечноморенных грядах и озах.

Существовали ли эти ледниковые покровы одновременно или они принадлежат двум самостоятельным оледенениям низменности? Несколько лет тому назад мы уже высказали мнение о разновременности рассматриваемых оледенений, считая более древним Сибирский ледниковый покров. При таком ходе оледенения сток рек на север не прекращался, но только перемещался, следуя краю ледника то к западу от Сибирского покрова, то к востоку от Уральского покрова. Но как значителен был разрыв во времени между этими двумя оледенениями? К каким этапам четвертичного периода они относятся?

Эти вопросы относятся к категории вопросов хронологии четвертичного периода, которые до сих пор не нашли полного разрешения даже для местностей значительно более исследованных. Они не разрешены пока и для оледенения Западно-Сибирской низменности. Многочисленные пыльцевые анализы наших образцов, собранных со всех главнейших разрезов, согласно свидетельствуют о их четвертичном

возрасте, но достичь более точного расчленения их не удалось.

Данные немногочисленных скважин (см. [2]) также согласно говорят о разновременности оледенений. Скважина на Югане вскрыла речные отложения с галечками траппа, залегающие на несколько десятков метров ниже современного уровня реки. Древние речные отложения в районе Самарова залегают ниже уровня Иртыша, ниже Самаровской морены. Из этих фактов можно сделать вывод, что глубокий врез произошёл после Сибирского покрова (который принёс на Юган трапповые валуны и гальки), но до Уральского оледенения. Эти факты помогут ответить на вопрос о значительности временного разрыва между двумя оледенениями низменности: этот разрыв должен быть достаточно длительным для того, чтобы произошло расчленение всей толщи ледниковых отложений Сибирского покрова, чтобы реки могли углубиться ниже современного уровня ещё на несколько десятков метров и, следовательно, чтобы успели сформироваться новые речные системы там, где до этого были ледники.

История системы р. Оби

Особенно наглядно сказывается разновременность оледенений в расположении зон размыва ледниковых отложений.

Некогда единая площадь ледниковых отложений Сибирского покрова рассекается в настоящее время двумя широкими полосами размыва Среднеобской и Пимской. Первая широтная полоса на востоке начинается несколько выше устья р. Ваха, значительно расширяется на запад до многих десятков километров, захватывая нижнее течение рр. Ваха, Югана, Салыма, Агана, Пима, Лямина, и доходит до площади; покрытой отложениями Уральского ледника. Пимская полоса размыва прослеживается от нижнего течения р. Демьянки на северо-восток, обходит с востока Самаровский выступ уральских отложений, отделяя его от остатков Салымского «материка», сложенного породами Сибирского покрова. Дальше полоса тянется на север, местами разделяясь на несколько менее

широких полос. В её пределах лежит долина р. Пима, где обнажаются только галечниковые пески — остатки полностью перемытых прежних ледниковых отложений. Полоса эта отделяет участки сибирских отложений по Лямину от таких же по рр. Торм-Яуну, Чёрной и другим. Ещё севернее она продолжается в Надымскую полосу размыва.

Некогда единая площадь ледниковых отложений Уральского покрова тоже рассекается двумя полосами размыва.

Первая полоса — Кондо-Сосьвинская — тянется по левобережью Оби от нижнего Иртыша в обход с запада Самаровского «материка». Она отделяет правобережный «материк» Оби от остатков уральских отложений по Лямину, Сосьве и другим. Вторая полоса, хотя и незначительная по протяжению, весьма эффектна. Она отделяет Самаровский «материк» от «материка» правобережья Оби, расположенного против устья Иртыша. Обь входит здесь как бы в широкие ворота, после которых круто меняет своё течение с широтного на меридиональное. С обеих сторон, отделяясь друг от друга полосой размыва шириной до двадцати километров, возвышаются здесь наиболее высокие на Западно-Сибирской низменности береговые обнажения Уральских ледниковых толщ. Эту полосу можно назвать Белогорьевской.

Возрастные соотношения полос размыва, более молодых, чем расчленяемые ими толщи, таковы: наиболее древняя — Среднеобская полоса, которая начала формироваться сразу же после Юганской стадии. Она должна была продолжаться западнее современного положения долины Оби, поворачивая затем на север, в обход Ляминского выступа Сибирского покрова. Озёрные отложения в основании разреза правобережного «материка» Оби против устья Иртыша и речные подморенные пески по рр. Казыму и Назыму следует считать остатками этой древней реки.

Пимская полоса размыва формировалась позднее, в связи с наступанием Уральского покрова. По этому направлению стекали воды системы Праиртыша, восточнее сливавшиеся с водами Праоби.

Кондо-Сосьвинская полоса начала формироваться в одну из стадий распада Уральского покрова. Вполне вероятно, что некоторое время в эту стадию существовали два меридиональных потока вод, стекавших на север: один поток — более древний располагался к востоку от края Уральского покрова, другой — более молодой (Праконда) располагался западнее, на недавно освобождённой ото льда площади. Водораздел между этими потоками достигал значительной ширины на севере, но быстро суживался на юг. В этой южной суженной части произошёл перехват Праоби каким-то правым притоком Праконды. Образовался прорыв «материка» у Самарова и начала формироваться наиболее молодая Белогорьевская полоса размыва. Так, наконец, произошло окончательное отклонение Праоби на запад с образованием той замечательной своеобразной дуги, изогнутой на запад, которая сразу бросается в глаза при рассмотрении карты Западно-Сибирской низменности.

Формирование рельефа низменности на площади оледенения происходило в сложных условиях больших перестроек речной сети, вплоть до полной переориентировки её в обратном направлении. Например левобережный участок Оби, занятый реками Юганом, Салымом и другими, в ледниковое время и некоторое время после него имел сток на юг и юго-запад. Позднее, в связи с формированием Праоби, совершилась полная перестройка речной сети и, соответственно, переориентировка долинного рельефа в северном направлении [4]. Так как создание долинной системы современной Оби происходило на протяжении весьма длительного времени, то состоит она из многих разновозрастных частей. Более древние участки имеют полный террасовый комплекс, более молодые — меньшее число слабее развитых террас. Так, например, реки Юганского участка имеют 3 надпойменные террасы, Вахского участка — 2, Пимского — 1, Казымского — 1—2 террасы. Расположение разновозрастных участков закономерное и достаточно отчётливо отражает события сложной истории долинной системы Оби-ч³].

История оледенения Западно-Сибирской низменности имеет ещё много неясностей, но за последние годы накопился достаточный материал, чтобы наметить основные контуры своеобразного хода оледенения. Его главнейшей особенностью является одновременность этапов формирования ледниковых покровов со значительным разрывом во времени их максимального развития. Сближение границ ледниковых покровов, при относительно незначительном перекрывании площади одного покрова площадью отложений другого, тесное и непрерывное взаимодействие двух факторов, формировавших низменность на всей площади оледенения — ледниковых покровов, двигавшихся с севера, и рек, текущих навстречу с юга, — создали много особенностей Западно-Сибирской об-

ласти четвертичного оледенения, запечатлённых в своеобразных осадках и формах.

Л и т е р а т у р а

[1] А. Г. Бер. Неогеновые и четвертичные отложения Ишима и низовьев Тобола. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, Отд. геолог., т. 16, вып. 1, 1938. — [2] В. Г. Васильев. Геологическое строение северо-западной части Западно-Сибирской низменности. 1946. — [3] Н. А. Нагинский. Напорные образования и фазы развития уральского ледникового покрова. Природа, № 12, 1948. — [4] Н. А. Нагинский. Из истории формирования рельефа бассейна р. Большой Юган. Вопросы географии Сибири, 1, Томск, 1949. — [5] Н. А. Нагинский. Четвертичная история долины р. Оби на площади оледенения. Вопросы географии, 12, М., 1949. — [6] Н. А. Нагинский. Стадии формирования отложений Сибирского ледникового покрова. Природа, № 5, 1950. — [7] Н. А. Нагинский и М. В. Тронов. К вопросу о климатических условиях четвертичного оледенения Сибири. Уч. зап. Томск. Гос. унив., 12, 1949.

ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКИХ ПРЕМИЙ ЗА 1949 год

Константин Николаевич ПАФФЕНГОЛЬЦ.

Действительный член Академии Наук Армянской ССР, профессор Всесоюзного Научно-исследовательского геологического института.

Сталинская премия первой степени присуждена за научный труд «Геология Армении», опубликованный в 1948 году.



О ГРАНИЦАХ МЕЖДУ ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ ЕДИНИЦАМИ

П. С. КУЗНЕЦОВ

Вопрос о границах между различными природными областями не мог быть решён до тех пор, пока не была вскрыта органическая связь между явлениями земной поверхности. Даже после того, как была обнаружена эта связь, некоторые учёные, по традиции, рассматривали границы чисто аналитически в качестве разделительных линий.

Фактические данные, накопленные наукой, и теоретические положения, развитые в советской физической географии, позволяют подойти к решению вопроса о границах с принципиально новой стороны, именно рассматривать их синтетически, в качестве связующего звена между смежными географическими территориальными единицами.

В. В. Докучаев, учитывая недостатки естествознания XIX столетия, когда «изучались главным образом отдельные тела и явления», а «не их соотношение, не та генетическая, вековечная и всегда закономерная связь, какая существует между силами, телами и явлениями», при рассмотрении особенностей почв бывш. Нижегородской губернии отмечал: «*при группировке почв, как и всех других естественно-исторических тел, при настоящем состоянии естествознания, следует заботиться не столько о разделении, сколько о соединении, не столько о резкости границ, сколько об их постепенности*» [3. стр. 2] (всюду курсив В. В. Докучаева. — П. К.).

Это высказывание Докучаева имеет важное значение: постепенность границ понимается им как выражение связи, соединения между естественно-историческими телами.

На основе богатого фактического материала, добытого им при исследовании свойств, особенностей и географического распространения русского чернозёма, он пришёл к следующему заключению о северной границе чернозёмной полосы: «Без всякого со-

мнения, — писал В. В. Докучаев [4. стр. 166], — крупнейшим выводом из всего вышесказанного нами о северной границе чернозёма является то, что таковой границы в общепринятом смысле этого слова не существует в действительности: её необходимо представлять себе только в виде более или менее широкой (иногда до 100 вёрст и более в поперечнике) полосы, где почвы северные дерновые, бедные гумусом, постепенно и совершенно незаметно сменяются почвами чернозёмными, более богатыми теми же органическими веществами».

Отмечая постепенность в переходах почв и растительности на северной чернозёмной границе, он правильно указывал на то, что эта постепенность в переходах «не есть какая-нибудь математическая величина, которая возрастает и убывает с идеальной последовательностью» [4. стр. 173].

Докучаев, детально характеризуя упомянутую границу, приводит немало примеров, вскрывающих в её пределах перерывы и скачки, которые, по его мнению, и давали повод некоторым исследователям считать эту границу резко очерченной.

С развитием географической науки и смежных с нею наук, особенно за советский период, представление о границах значительно обогатилось.

Понятие о единстве географического процесса, развиваемое в советской физической географии, отрицает оболочечность и независимость географических зон. Географический процесс, как и всякий процесс развития, есть единство прерывности и непрерывности: прерывность данного процесса проявляется в разнообразии зон, но эти различные зоны не изолированы, а взаимосвязаны друг с другом, отражая тем самым непрерывность географического процесса. Вот почему физико-географическое районирование является условным; но оно адекватно

реально существующему географическому процессу, ибо, как отмечает Ф. Энгельс [8, стр. 195], «Каждое тело делимо, на практике, в известных границах. . .».

При этом границу следует рассматривать не как внешнее проявление разграничиваемых географических территориальных единиц, а как выражение свойств объектов, подлежащих районированию [1].

Как отмечают некоторые авторы [2, 7] и как это подтверждается нашими наблюдениями, наиболее характерные признаки той или иной территориальной единицы встречаются лишь в её центральной части, тогда как по направлению к периферии эти признаки становятся менее характерными. На периферии, где сказывается влияние климатических и других условий смежных географических единиц, обнаруживается наибольшее разнообразие явлений; в пределах границы формируются новые условия, свойственные переходной ступени от одного типа географической зоны к другой. Отсюда следует, что границы не разделяют, а, наоборот, объединяют смежные зоны.

Граница, будучи своеобразным узловым участком, в котором сплетаются свойства смежных географических территориальных единиц, в различных районах выражена по-разному. Так, в средней части бассейна реки Хопра (район Балашова) граница между лесостепной и степной зонами выражена почти незаметно в виде относительно широкой полосы; граница здесь в этом смысле напоминает северную границу чернозёмной полосы, установленную В. В. Докучаевым. Однообразный характер рельефа, более или менее одинаковый состав подстилающих пород, едва заметное изменение климатических условий, и т. д. образовали здесь на обширном участке своеобразные свойства, характерные для переходной полосы между лесостепной и степной зонами.

Иной характер имеет граница между указанными зонами в верховье бассейна р. Чардым, где она, главным образом в связи с резкой сменой в рельефе Приволжской возвышенности, выражена более заметно в виде сравнительно узкой полосы.

Достаточно заметно выражена граница между степной и полупустынными зонами в пределах Заволжья. По поводу этой границы С. С. Неуструев [5, стр. 76] писал: «Вследствие резкой орографической границы между Прикаспийской равниной и лежащим к северу от неё волнистым сыртовым ландшафтом наблюдается и резкая почвенная граница. Зависящий от микрорельефа, главным образом, почвенный покров волнистой местности более дренирован, комплексы с преобладанием солонцеватых почв там находятся лишь в долинах, на широких речных террасах (надпойменных), тогда как на равнине отмечаются комплексы по микрорельефу». Не отрицая важного значения орографических условий, мы считаем необходимым отметить, что заметно выраженной граница между степной и полупустынной зонами, совпадающая в основном с северной границей Прикаспийской низменности в пределах Заволжья, во многом обусловлена также тем, что смежные территориальные единицы являются разновозрастными.

Опреснение, совершающееся в северной части Прикаспийской низменности [6] и связанный с ним процесс остепнения, сказываются на характере границы: будучи подвижной, она в какой-то степени становится менее чёткой, выражая более постепенный переход между соседними зонами.

Таким образом, несмотря на различный характер границы, она выступает как связующее звено между смежными территориальными географическими единицами.

Л и т е р а т у р а

- [1] Л. С. Берг. Географические зоны Советского Союза. Географиз, 1947. — [2] Г. Вальтер и В. Алехин. Основы ботанической географии. М.—Л., 1936. — [3] В. В. Докучаев. Геологические особенности почв Нижегородской губернии. Гл. 1 в книге «Материалы к оценке земель Нижегородской губернии», вып. 14, СПб., 1886. — [4] В. В. Докучаев. Русский чернозём. Сельхозгиз, 1936. — [5] С. С. Неуструев. Элементы географии почв. Сельхозгиз, М.—Л., 1931. — [6] Г. Н. Новиков. Борьба пустыни и степи в северной части Каспийской равнины. Природа, № 9, 1937. — [7] И. В. Фигуровский. Географическое распределение и классификация климатов. Журн. геоф. и метеор., т. V, вып. 2, 1928. — [8] Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1949.

ЛЕС В СТЕПИ

(О чём говорит вековой опыт Велико-Анадольского лесничества)

В. П. ЗАМКОВОЙ

Среди замечательных памятников преобразования природы засушливых степей усилиями человека в дореволюционном прошлом нашей страны особое место занимает Велико-Анадольское лесничество. В его создании выдающаяся роль принадлежит пионеру лесоразведения в степи, скромному труженику русской науки Виктору Егоровичу Граффу. Ему первому удалось решить проблему выращивания древесной растительности на значительной площади засушливого и возвышенного Донбасса. До этого были известны факты искусственного лесонасаждения лишь за его пределами. Так, например, близ Таганрога в урочище «Большая Черепаша» Петр I в 1696 г. собственноручно посадил жолуди, из которых выросли дубовые насаждения, сохранившиеся до наших дней под названием «Дубки». Дед известного русского писателя Г. П. Данилевского Иван Яковлевич Данилевский в собственной усадьбе «Пришиб», неподалеку от Змиева, за 15—20 лет, начиная с 1804 г., сумел вырастить тысячу десятин соснового бора. В то же приблизительно время удачно разводился лес и по р. Молочной. Опыт и практика давно подсказали жителям южных степей способ борьбы с периодически повторявшимися засухами и неурожаями путём посадок деревьев вокруг своих жилищ и полей.

Царское правительство под нажимом крупных землевладельцев Новороссии и Земли Войска Донского, заинтересованных в сохранении высокого неколеблющегося по годам уровня хлебного экспорта, вынуждено было взяться за разрешение проблемы изыскания средств борьбы с засухой или, по крайней мере, выявить основные причины периодических недородов в пределах «южной житницы» страны. Эта задача была возложена на Министерство государственных имуществ, которое решило заложить два степных

опытных лесничества близ Бердянска и в Великом Анадоле и открыть при них школы лесничих.

Осенью 1843 г. начались первые посадки леса на Донецкой земле. Это была начальная страница интересной летописи Велико-Анадольского зелёного массива. Руководителем работ был назначен поручик корпуса лесничих В. Е. Графф.

Перед Граффом предстала нелёгкая задача доказать возможность разведения леса в условиях высокой степи, подобрать древесные породы, наиболее пригодные для этой цели, выработать простые и дешёвые приёмы работ.

Опыт предыдущих лесонасаждений мало что говорил ему; требовалось самому выработать методы преодоления неблагоприятных природных факторов (сухость и засоленность почвы, непостоянство температурных условий, частые суховеи), искать стойкие формы деревьев, приготовиться к возможному осложнению и, набравшись терпения, ждать чуть ли не всю свою жизнь результатов дорогостоящего эксперимента.

С первых же шагов закладки плантаций пришлось столкнуться с громадными трудностями; одна за другой давали себя чувствовать климатические невзгоды, страшное опустошение причиняли молодняку насекомые-вредители, часто нехватало средств. Но в упорном труде Граффу удалось преодолеть всё, и спустя 23 года со времени начала работ он вырастил среди степных просторов 149 десятин леса. Лес создавался Граффом так, как сажают сад: в заранее подготовленные ямы переносились саженцы 5—6-летнего возраста и размещались на 2 м друг от друга. Более 31 тысячи деревьев 30 различных пород высадил Графф близ балки Кашлагач и Капитан-Могилы. В размещении пород он не придерживался определённого порядка, и

в этом, как увидим ниже, допустил огромную ошибку.

Добившись первых результатов, энтузиаст-лесовод приступил к разработке ещё далее идущих планов, но в 1866 г. совершенно неожиданно последовал приказ сократить все работы до минимума, а школу лесничих закрыть. Тяжёлый удар был смягчён тем, что Министерство предложило Граффу занять в Петровско-Разумовской академии кафедру лесоводства. Оторванный от живого интересного дела он вскоре умер. Спустя 40 лет, Петербургское лесное общество, чья память учёного, поставило ему в Велико-Анадоле гранитный монумент.

Так, трудами В. Г. Граффа впервые было начато разведение леса на больших площадях в степях нашей страны. В «Лесном журнале» за 1910 г., отдавая должное памяти Граффа, проникновенно указывалось: «В то время как авторитеты Запада — Мурчисон, Нордман, Пешель, Кемп и другие отрицают возможность разведения лесов в открытой высокой степи, русский лесничий доказал, что в степи можно развести лес там, где его нет и, быть может, никогда и не было. С его лёгкой руки степное лесоразведение сделалось нашей национальной работой, работой русских лесничих, а не заимствованной с Запада».

Выращенные Граффом могучие дубы уже более ста лет радуют глаза жителей Донбасса. Они великолепно выдержали испытание временем, чего нельзя сказать о насаждениях из обыкновенного ясеня и ильмовых пород, которые приходилось периодически обновлять и омолаживать.

Продолжателями эксперимента Граффа были лесничие Л. Г. Барк, Х. С. Полянский и другие. Они сосредоточили своё внимание на дальнейшем упрощении и удешевлении методов степного лесонасаждения. Им удалось уменьшить стоимость посадок на 1 гектар с 650 до 165 и позже до 45 рублей. Но главный вопрос о том, какие породы наиболее устойчивы и лучше всего подходят к степным условиям — удалось разрешить не скоро.

Барк и Полянский, повторяя ошибки Граффа, считали наиболее подходящим производить посадки ясеня

обыкновенного, белой акации, ильма, береста, вяза, но эти породы упорно не приживались и усыхали. Таким образом, ни «барковский» метод посадки деревьев рядами, состоящими из одной породы, ни так называемый «нормальный» тип насаждений, предложенный Полянским, себя не оправдали. Однако последний на одном из кварталов лесничества в целях эксперимента решил ввести дуб. В кустарниковые междурядия клёна татарского и жёлтой акации он высеял жолуди, которые хорошо взошли и дали густую поросль. Последняя позже разрослась в густой, стойкий лес.

Ещё лучших результатов добился лесничий Н. Я. Дахнов, начавший с 1884 г. практиковать посадки дуба попеременно с теневыми породами — клёном остролистным и липой.

На общем фоне угасавшего леса, посаженного по типу ильмовых культур, чудесными островами зелёных оазисов предстали посадки дуба в содружестве с указанными тенелюбивыми деревьями. Специальная комиссия, работавшая в Велико-Анадоле в 1891 г. над разрешением причин гибели леса, после всестороннего изучения накопленных данных, пришла к выводу, что лесные посадки в степи по ильмовому типу не пригодны и рекомендовала взять в основу дуб, — дерево, давно получившее у народа прозвание «царя степей».

Последующими работами экспедиции В. В. Докучаева на юге страны удалось окончательно доказать правильность такого решения.

Однако удачные поиски видов деревьев, хорошо растущих в степи, — это лишь одна сторона задачи, тогда как причины гибели других пород всё ещё оставались необъяснёнными. Эта проблема к началу 900-х годов получила особое значение, ибо к тому времени из 2 тысяч га леса в Велико-Анадоле основная масса насаждений (84%), состоявшая целиком или преобладающе из ильмовых пород, имела весьма невзрачный вид и в значительной степени напоминала собой лесное кладбище. Лишь частые рубки и посадка леса «на пень» поддерживали его существование: на смену семенным насаждениям приходила молодая по-

росль. И только после того, как на гибнущих участках начали вводить дуб, древостой значительно улучшился. Там же, где произрастали чистые дубово-кленовые насаждения, лес всегда отличался своей мощностью и густотой и не вызывал никаких тревог за своё будущее. Но таких участков было немного, и практиков-лесоводов не переставала тревожить мысль о возможности лесоразведения в степи вообще.

На протяжении века с начала работ Граффа не утихали горячие споры учёных о судьбах лесничества. Было выдвинуто немало различных объяснений его слабой жизнестойкости. Одни утверждали, что лес и степь антагонисты, и отказывались от продолжения всяких работ по созданию зелёных массивов на юге страны. Другие объясняли неудачи тем, что лес не может выдержать неблагоприятных климатических условий юга и значительной засоленности нижних горизонтов степной почвы. Третьи винили грибные болезни и насекомых-вредителей (Шевырев, например, насчитал их не менее 26 видов). Однако большинство склонялось к мысли, что гибель леса происходит из-за недостатка грунтовой воды и что сам лес порождает его, иссушая почву. В итоге создалось преобладающее мнение, что степное лесоразведение в России не имеет перспектив или, по крайней мере, нерентабельно и малоэффективно.

Конечно, и в царской России нашлось немало трезвых умов, ратовавших за продолжение опытов. Добровлянский и Танфильев рассеяли представление о власти насекомых над лесом, доказав, что вредители нападают на посадки тогда, когда посадки уже находятся в угнетённом состоянии, и лишь доканчивают разрушительное дело, начатое другими вредоносными факторами. Ещё раньше В. В. Докучаев, невзирая ни на какие неудачи, призывал других и сам насаждал леса, ибо знал, что последние являются центрами собиранья, хранения и накопления воды в грунте. Работая в Велико-Анадольском лесничестве, создал Хреновский (Каменная степь) в Воронежской обл. и Деркульский на Старобельщине лесокультурные степ-

ные участки, великий почвовед предвидел, что они станут плацдармом для будущего великого наступления на засуху, что благодаря этим лесным форпостам человечество со временем научится переделывать неблагоприятный климат. «Лес может и будет расти южнее пятидесятой параллели», — утверждал В. Р. Вильямс в письме к К. А. Тимирязеву. Но теорию иссушающего действия степного леса на почву и представление о его мнимой способности снижать уровень грунтовых вод удалось окончательно опровергнуть лишь в наше время, на опыте всё того же Велико-Анадольского лесничества.

Летом 1948 г. в Велико-Анатоле собрались со всех концов страны работники науки и производства, специалисты по степному лесоразведению. На совещании обсуждалось много актуальных вопросов, ибо гости первого в мире степного лесничества уже знали, что готовится постановление партии и правительства о плане преобразования природы в степных и лесостепных районах Европейской части СССР. В руках участников совещания можно было увидеть только что вышедшую в областном издательстве небольшую книжку директора Мариупольской агролесомелиоративной опытной станции И. М. Лабунского «Лесоразведение в Донбассе». В ней обобщался вековой опыт лесоразведения и на основе многих неопровержимых данных окончательно развенчивалась «теория», которая рассматривала лес в степи не как собиратель почвенной влаги, а как «насос», безжалостно выкачивающий из почвы последние запасы воды. На эту тему И. М. Лабунским был сделан доклад.

Докладчик рассказал много интересного. Участник Докучаевской экспедиции проф. П. Земятченский в 1893 г. заложил на площади лесничества 16 буровых скважин, чтобы определить глубину залегания грунтовых вод. Спустя 53 года, по инициативе Лабунского, буровые были открыты и проведён вторичный замер воды в них. Оказалось, что во всех скважинах уровень её значительно повысился. Другие факты говорили о том же. Громадный массив земель колхоза

«Победа» Ольгинского района, благодаря близости леса, получил столь мощный приток грунтовой воды, что последняя даже стала выступать на поверхность. По этой же причине колхоз «Победа» в исключительно засушливый 1946 год сумел собрать в среднем по 21 центнеру озимой пшеницы с гектара, обильный урожай картофеля и других культур. Вблизи верховьев облесённой балки Кашлагач, где 30 лет тому назад простирались выжженная степь и пыльные участки пахотных земель, ныне раскинулся заболоченный луг с зарослями камыша. И так везде: балки обводнились, появились во многих местах рудники, уменьшился поверхностный сток, лесничество дало начало новой степной реке.

Вывод из всего вышесказанного напрашивался сам собой: не увеличение количества выпадающих атмосферных осадков (норма их не изменилась за последние 90 лет), а лишь лесная растительность явилась причиной обводнения донецкой степи. До 1000 гектаров окрестных пахотных земель получили благодаря зелёному массиву, созданному человеком, обильное «подземное» орошение. Лес не иссушал степь, а обводнял её. Молодой исследователь с неотразимыми фактами и цифрами в руках обосновал представление о лесе как о «магазине влаги» и наголову разбил вредную теорию о «лесном насосе», родившуюся за границей и долго пользовавшуюся признанием у нас.¹

Но что же тогда привело к преждевременной смерти сотни гектаров насаждений, заложенных Граффом, Барком и Полянским? Вековой опыт лесничества раскрыл существо вопроса, и теперь нетрудно получить на него правильный ответ. Однако для этого пришлось по-новому осмыслить давно известные факты, осмыслить не с позиций догматической науки, а с позиций мичуринского учения, творческой советской биологии.

¹ Нельзя всё же не отметить сложности вопроса о влиянии леса на водный режим почвы. Это влияние зависит от общих физико-географических условий, от того, в каком виде растёт лес, полосой или сплошным массивом, от состава древесных пород, от возраста древостоя и проч. — *Примеч. редакции.*

Жизненная практика и передовая наука показали, что основной причиной гибели леса послужил недоброкачественный состав древесных пород, биологические особенности которых не соответствовали данной естественной среде. Не лес в целом оказался инородным организмом для степи, а лишь его отдельные составные части — некоторые виды древесной растительности. Люди неудачно размещали в пространстве древесные породы, неудачно создавали лесные биоценозы, слабо сопротивлявшиеся степной растительности, внутренне непрочные и даже антагонистичные. Мичуринская агролесотехника, новая лысенковская трактовка вопроса о межвидовой борьбе, развенчание старых представлений о внутривидовой конкуренции помогли нам установить во всех деталях существо вопроса, беспокоившего целое столетие умы человечества.

Первые лесничие Велико-Анадоля остановили свой выбор на ильмовых породах. Последние, как известно, несут ажурную крону листьев, пропускающую много света к почве. Благодаря этому в таких лесах создаются благоприятные условия для нашествия степной травянистой растительности, которая может легко подорвать жизнестойкость древесных насаждений. Практиковавшиеся раньше посадки по садовому типу усугубляли положение вещей: редкий лес плохо сопротивлялся степным невзгодам.

Когда лесоводы перешли на так называемый «нормальный» тип посадок, более загущённый, с подеревным смешением в рядах лесных пород, они не учли другого: жестокой борьбы, возникающей при таких обстоятельствах между разными видами деревьев. Что может быть нелепее, с нашей точки зрения, когда в одном ряду через каждые 60 см высаживались поочерёдно саженец дуба, потом саженец ильмовой породы, далее дерево ясеня, клёна, ильма и снова дуба? Но тогда это считалось правильным, ибо таким путём достигалось рассредоточение пород, условие, требовавшееся для смягчения надуманной внутривидовой конкуренции.

Что же получилось в действительности? Судьбу такого леса великолепно

нарисовал Т. Д. Лысенко в беседе с корреспондентом журнала «Огонёк». «Молоденькие деревца, — сказал акад. Лысенко, — хотя и разных видов, в первые годы своей жизни ещё не могли мешать друг другу. Вначале эти посадки от нашествия степной травяной растительности защищал человек путём многократной обработки почвы. Обработка полос производилась до тех пор, пока деревца не сомкнутся кронами. После этого посадки должны были уже сами противостоять степной травянистой растительности. Но когда деревца разных видов, перемешанные друг с другом, смыкались ветвями, между ними наступала жестокая межвидовая конкуренция за свет и влагу. И прежде всего жертвой схватки становился дуб — как раз главная лесная порода. . . Деревья же других пород, уничтожив деревца дуба, сами по себе, после прекращения обработок почвы, оказывались неустойчивыми против степных невзгод. . . Поэтому-то посадки „нормального“ типа вначале, в первые годы, пока их обрабатывали, своим развитием радовали лесоводов, а потом принесли им разочарование: начинали погибать, усыхать».

Так, прежние лесокультураторы, спасая свои детища от несуществующей внутривидовой конкуренции, ставили их под удар межвидовой борьбы. И лишь в тех случаях, когда практики-лесоводы, по той или иной причине, пренебрегали неправильными рекомендациями старой теории и поступали по своему, они добивались удачных результатов. Нарушением всех прежних канонов степного лесоразведения явились дубово-кустарниковый тип культур Полянского и древесно-теневого Дахнова, давшие, однако, как мы видели выше, чудесные жизнестойкие посадки. В их основу положен дуб — дерево-богатырь, с глубокими разветвлёнными корнями и с густой кроной листвы, не позволяющей сидеть в лесу сорнякам и степной растительности, дерево, стойкое против вредителей и грибных заболеваний, но требовательное и капризное в своём «детском возрасте». Из-за последней причины лесоводы не сразу научились выводить дуб «в люди». Он очень

медленно развивается в первые годы, чувствителен к заморозкам и боится сорняков — пырея, полыни и проч. Для того, чтобы уберечь всходы дуба от вредных внешних влияний, для него подобрали растения-спутники: акацию, клён остролистый, липу, получившие у лесоводов прозвание «шубы дуба» — растения, хорошо уживающиеся с ним и в последующее время.

«Дахновский» тип леса, несколько улучшенный в наше время, стал таким образом основой для создания долговечных степных насаждений. Сейчас уже не может быть никаких сомнений в том, что лес в степи прижился, что будущее за ним. В одном Велико-Анадоле до 3 тыс. га хорошего леса. Если же сосчитать «дочерние» зелёные массивы лесхоза, то искусственные посадки достигли здесь немалой величины — 8 тыс. га. С каждым годом их площадь будет разрастаться.

Великий сталинский план по борьбе с засухой вырос из научных опытов, на базе достоверных фактов, собиравшихся длительное время нашими учёными в разных уголках страны. Разрабатывая грандиозный план преобразования природы, правительственная комиссия использовала в значительной мере и результаты работ Велико-Анадольского лесничества, являющегося живым музеем степного лесоразведения и прообразом будущих зелёных крепостей, о которые разобьётся вредоносная сила восточных суховеев и которые «погасят» действие любой засухи.

Великим планом определены и новые задачи самого лесничества. Главные из них: разработка и внедрение в практику системы гнездового посева леса, предложенной Т. Д. Лысенко, и оказание всесторонней помощи колхозам и совхозам в создании полезащитных полос. Немало их будет создано и в Донбассе. В одной лишь Сталинской области к 1965 г. должно быть посажено 45 600 га леса. Но этот срок слишком отдалён, и люди, воплощающие в жизнь светлую волю партии и правительства выдвигают свои встречные планы — создать зелёные массивы раньше на 5—7 лет. В связи с этим работникам лесхоза надо быстрее обучить искусству лесоразведения гро-

мадную армию колхозников, быстрее снабдить их семенами и саженцами, заложить питомники, приобщить к лесному делу многомиллионный актив преобразователей природы.

Со всех концов степной и лесостепной зон СССР прибывают сюда учёные-ботаники, практики-лесоводы, и любители за советами, указаниями, молодыми побегами — потомством растений, приспособившихся к условиям степной жизни. Всех приезжающих сюда поражает красота густого упорядоченного леса — дела рук человеческих. Это своеобразный ботанический сад, где собраны лишь те породы, которые могут произрастать в условиях степных почв и климата: дуб, полевой и остролистый клён, обыкновенный и пенсильванский ясень, липа мелколистая, вяз обыкновенный, жёлтая акация и другие. В лесу много прудов. Здесь царит всегда полумрак и прохлада. щебечет множество птиц. Почвенный покров мёртвый; любителям грибов есть где приложить свои руки.

Велико-Анадольский лес сейчас самый крупный в Донбассе, но не за го-

рами время, когда шахтёрский край покроеется новыми зелёными массивами искусственных посадок. Наука и опыт доказали такую возможность, и люди Донбасса претворяют её в действительность. Красоты индустриальных ландшафтов и ландшафтов природных в стране социализма не исключают друг друга, — больше того: со временем они сольются в одно гармоническое целое.

Мы опередили самый смелый размах мечты. Романист В. Ф. Одоевский свыше 100 лет тому назад в утопической повести «4338 год» писал: «Нельзя сомневаться, чтобы люди не нашли средства превращать климаты или, по крайней мере, улучшать их». Предположение писателя оправдалось, но для этого человечеству пришлось ждать не две с лишним тысячи лет, а всего лишь столетие, ибо уже в сталинскую эпоху успешно разрешается эта задача.

Искусственные леса недалёкого будущего, леса 60-х годов будут зримыми, реальными чертами коммунизма, строящегося в нашей стране.

САБЛЕЗУБЫЕ ТИГРЫ

Проф. А. П. БЫСТРОВ

Саблезубые тигры (*Drepanodon*, *Machairodus*, *Smilodon*) несомненно принадлежат к наиболее интересным ископаемым хищникам. Впервые появившись в олигоцене, они развивались на протяжении миоцена и плиоцена. В плейстоцене саблезубые тигры достигли очень высокой степени специализации и после этого полностью вымерли.

Скелеты саблезубых тигров были найдены в Европе, в Азии, в Северной и Южной Америке; плохо сохранившиеся обломки черепов и отдельные зубы, повидимому, саблезубых представителей семейства кошек были обнаружены и в Южной Африке (*Meganthereon barlowi*, *Machaerodus transvaalensis*, — Broom, 1939 [4]); нижняя челюсть саблезубого тигра (*Eptmachairodus zweirzychil* — Koenigswald, 1940 [5]) была найдена на о. Яве в тех же слоях, откуда происходят кости питекантропа (*Pithecanthropus erectus* Dubois). Следовательно, обезьяночеловек в своё время встречался с этим опасным хищником. Единственным материком, куда не проникали саблезубые тигры, была Австралия.

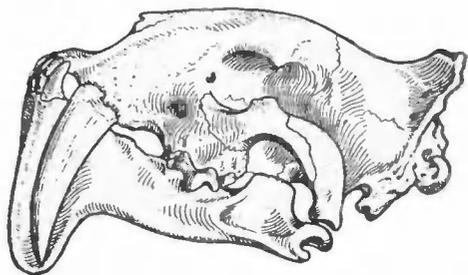
Все эти находки указывают на то, что интересующие нас своеобразные представители ископаемых кошек в былые времена имели очень широкое распространение.

Позвоночный столб, грудная клетка, кости конечностей саблезубых тигров не имели каких-либо интересных особенностей. Эти части их скелета не отличались от скелета типичных кошек. Но череп этих хищников был построен во многих отношениях очень своеобразно (фиг. 1). Особенно интересен был их зубной аппарат.

Резцы саблезубых тигров по своей форме и размерам почти не отличались от резцов других хищников, но их клыки поражали своей необычайной величиной. Они были очень длинными, изогнутыми, слегка уплощёнными и имели очень острый задний вогнутый

край. Корень каждого из этих зубов так глубоко проникал в верхнечелюстную кость, что доходил до уровня верхнего края глазниц.

Коренные зубы специализированных форм саблезубых тигров были развиты слабо. На верхней челюсти их было только три; при этом первый зуб (третий премоляр) и третий (первый моляр) были очень маленькими и не могли играть большой роли при пережёвывании пищи. В основном эта работа выполнялась одним средним зубом, т. е. четвёртым премоляром.



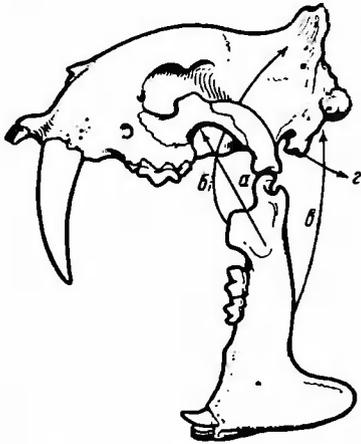
Фиг. 1. Череп саблезубого тигра (*Smilodon*).

В результате сильной редукции коренных зубов между огромным клыком и третьим премоляром возник довольно большой промежуток без зубов.

На нижней челюсти рядом с нормально развитыми резцами помещались небольшие клыки. По своим размерам они были меньше клыков других хищников. Коренных зубов на нижней челюсти было только два: четвёртый премоляр и первый моляр, вследствие чего нижняя челюсть на большом протяжении оказалась лишённой зубов. Этот беззубый участок был вдвое длиннее соответствующего участка на верхней челюсти.

Совершенно очевидно, что, обладая очень длинными верхними клыками, саблезубый тигр должен был очень широко открывать пасть, чтобы быть в состоянии пользоваться этими зубами. Судя по тому, что суставное соединение между черепом и нижней че-

люстью у этого тигра было сильно смещено вниз, он мог при помощи такой мышцы, как *musculus digastricus* (фиг. 2, в), откидывать свою нижнюю челюсть так, что она становилась под прямым углом к основанию черепа. В таком положении её подбородочный конец уже не мешал животному использовать свои клыки в качестве орудия нападения.



Фиг. 2. Череп саблезубого тигра (стрелками обозначены направления действия мышц: а — *m. masseter*; б — *m. temporalis*; в — *m. digastricus*; з — *mm. sternomastoideus, cleidomastoideus*).

Не менее интересной особенностью строения черепа саблезубого тигра было сильное развитие так называемого сосцевидного отростка (*processus mastoideus*), который так же, как челюстной сустав, был опущен вниз. К этому отростку прикреплялись две мышцы (*mm. sternomastoideus, cleidomastoideus* — фиг. 2, з), которые при своём сокращении наклоняли голову зверя вниз. Это движение у него, несомненно, было очень сильным, так как соединение затылочной кости с первым позвонком располагалось значительно выше конца разросшегося сосцевидного отростка. Такая особенность в строении черепа позволяла хищнику наносить своей жертве быстрый и сильный удар большими и острыми верхними клыками.

После сокращения жевательных мышц (*mm. masseter, temporalis* — фиг. 2, а, б) при закрытой пасти (фиг. 1), подбородочная часть нижней

челюсти вдвигалась между плоскими клыками, и они ложились в небольшие углубления на наружной стороне особых парных пластинчатых отростков, отходящих вниз от переднего конца нижней челюсти. Эти своеобразные костные отростки предохраняли клыки от случайных переломов не только при ударе спереди, но даже и при ударе сбоку.

Возможность очень широко открывать пасть, без сомнения, свидетельствует о том, что саблезубые тигры постоянно пользовались своими мощными клыками, как очень сильным оружием. Эти зубы очевидно являлись если не единственным, то, во всяком случае, самым главным орудием умерщвления живой добычи. О большом значении клыков для саблезубых тигров говорит и факт наличия у них на переднем конце нижней челюсти пары больших костных отпечатков, которые при закрытой пасти надёжно предохраняли эти зубы от переломов.

В момент нападения на свою жертву саблезубый тигр держал пасть закрытой и отбивающееся от него животное не могло переломить его плоских клыков, с какой бы стороны ни был направлен удар. Выбрав удобный момент, тигр быстро и широко раскрывал свою пасть и, обнажив таким образом свои страшные клыки, пускал их в дело. Так как клыки были длинными, относительно плоскими и очень острыми, то они действовали, как два кинжала.

Таким образом, изучение особенностей строения черепа и зубного аппарата саблезубых тигров показывает, что они были очень опасными хищниками, способными наносить глубокие раны тем животным, на которых они охотились.

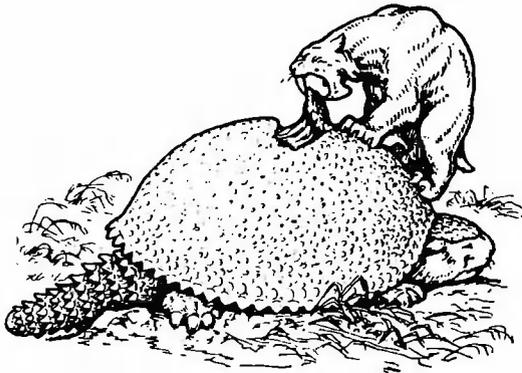
Каких же животных преследовали саблезубые тигры и как они при этом пользовались своим своеобразным зубным аппаратом?

На эти очень важные и интересные вопросы многие палеонтологи и зоологи отвечали самыми разнообразными предположениями.

Брандес [3] думал, что южноамериканский саблезубый тигр нападал на глиптодона (*Glyptodon*). Этот вымерший родственник современных броне-

носцев, достигавший почти 3 м в длину (2.75 м), имел толстый панцырь, состоящий из сросшихся друг с другом многочисленных костных пластинок. Этот панцырь прикрывал сверху всё туловище животного. На голове глиптодона помещался небольшой костный щит, образованный такими же костными пластинками. Хвост животного был защищён, как чехлом, сросшимися друг с другом костными кольцами, снабжёнными шипами. По предположению Брандеса, саблезубый тигр пробивал своими длинными клыками панцырь глиптодона, затем, действуя челюстями, как клещами, отламывал кусок панцыря и добирался до мягких тканей тела животного (фиг. 3). Согласно Брандесу, панцырь глиптодона развился как приспособление, защищающее его от нападений саблезубого тигра, а клыки саблезубого тигра — как орудие нападения на глиптодона.

Трудно допустить, чтобы предположение Брандеса могло соответствовать действительности. Саблезубый тигр вряд ли мог пробивать своими клыками панцырь глиптодона, так как толщина этого панцыря достигала 1.5—2 см. Совершенно ясно, что вло-



Фиг. 3. Саблезубый тигр: нападающий на глиптодона. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий воззрения Брандеса [3]).

мать такой панцырь тигру было не под силу, как бы терпеливо ни относился тяжёлый и малоподвижный глиптодон к такой операции. Кроме того, непонятно, почему саблезубый тигр мог избрать хорошо защищённого глиптодона в качестве объекта постоянного преследования, в то время как

в составе окружающей фауны имелось достаточное количество совершенно беззащитных травоядных животных, например таких, как большой, но плохо бегающий токсодон (*Toxodon*).

Вебер [7] думал, что саблезубые тигры питались падалью. При этом они отрывали мягкие полуразложившиеся куски мяса и проглатывали их (фиг. 4).



Фиг. 4. Саблезубый тигр у трупа бизона. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий воззрения Вебера [7]).

Очень сильно развитые верхние клыки саблезубых тигров, несомненно, свидетельствуют о том, что эти звери были способны убивать живых животных. Поэтому вряд ли они могли довольствоваться падалью. Их зубной аппарат не давал им возможности отдирать подсохшее мясо от костей мёртвого животного. Понимая это, но считая саблезубых тигров трупоядами, Вебер вынужден был подчёркивать, что они глотали мягкие от гниения части разлагающегося трупа.

Так как ни один современный представитель семейства кошек не питается только падалью, у нас имеются, мне кажется, все основания утверждать, что и саблезубые тигры были типичными хищниками, нападающими на живую добычу.

Метью [6] высказал предположение, что южноамериканский саблезубый тигр охотился на милодона (*Mylodon*). Это животное было огромным наземным ленивцем, дожившим в Южной Америке до момента проникновения туда человека, что было доказано следующей интересной находкой.

В конце прошлого столетия в одной из пещер в Андах были обнаружены покрытые шерстью куски кожи

милодона, его запачканные кровью и разбитые человеком кости, остатки скелетов самих людей и изготовленные ими из собачьих костей примитивные орудия. В той же пещере были найдены куски помёта милодона (это доказывает, что он жил в этой пещере) и запасы сухого сена, очевидно сделанные людьми. Всё это свидетельствует о том, что человек в своё время держал милодонов в пещере в качестве своего домашнего, ещё не вполне прирученного скота, кормил их и убивал по мере надобности. Здесь, вероятно, им был убит и последний милодон.

В кусках кожи на спине милодона имелись многочисленные костные бляшки, которые являлись приспособлением, защищавшим это малоподвижное и мирное животное от нападений каких-то хищников. Метью полагал, что этими хищниками были саблезубые тигры, проникшие в Южную Америку из Северной после соединения этих материков.

Если саблезубые тигры действительно охотились на милодонов, то они по всей вероятности избегали нападать на последних со спины, которая была защищена многочисленными кожными



Фиг. 5. Саблезубый тигр, нападающий на милодона. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий воззрения Метью [6]).

окаменелостями. Тигр набрасывался на милодона вероятно спереди, пытаясь нанести ему смертельную рану в шею (фиг. 5). Возможно, что, действуя таким образом, саблезубый тигр мог убить этого большого наземного левинца. Впрочем, милодон был доста-

точно сильным животным и мог одним ударом своей тяжёлой лапы переломить нападающему врагу позвоночный столб. Поэтому хищник должен был действовать неожиданно и очень быстро.

Абель [1] считал, что саблезубые тигры охотились главным образом на газелей, антилоп и кабанов. Для таких примитивных трёхпалых лошадей, как гиппарионы (*Hipparton*), этот тигр, по



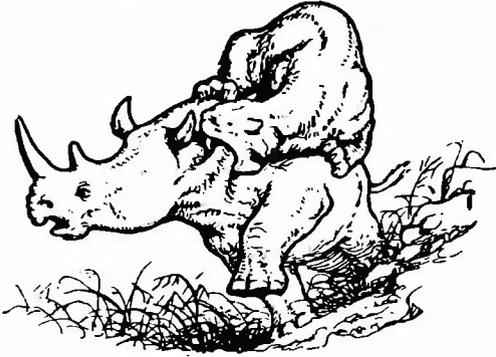
Фиг. 6. Саблезубый тигр, нападающий на гиппариона. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий воззрения Абеля [1]).

мнению Абеля, был очень опасным врагом. Он, подкараулив гиппариона, набрасывался на него и, действуя своими страшными клыками как ножами, быстро перерезал ему горло (фиг. 6). Не исключена возможность, что предположение Абеля очень близко к истине и что гиппарион действительно был частой жертвой сильных саблезубых хищников. Эта примитивная лошадь могла спастись от преследования тигра только при помощи своих ног. В тех же случаях, когда тигру удавалось наброситься на неё, защищаться ей было уже нечем.

Многие палеонтологи (Ромер и другие) предполагали, что клыки саблезубых тигров позволяли им без труда разрезать кожу таких больших животных, как мастодонты, слоны и носороги. По мнению защитников такого взгляда, кинжалоподобные клыки саблезубых тигров развились именно как приспособление для нападений на этих животных. Саблезубый тигр, набросившись, например, на носорога, рвал своими зубами его толстую кожу до тех пор, пока израненное животное

не выбивалось из сил и не делалось добычей хищника (фиг. 7).

Сторонники такого взгляда полагали, что постепенное вымирание вначале многочисленных толстокожих животных было главной причиной вымирания и саблезубых тигров.



Фиг. 7. Саблезубый тигр, нападающий на носорога. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий воззрения Ромера и др.).

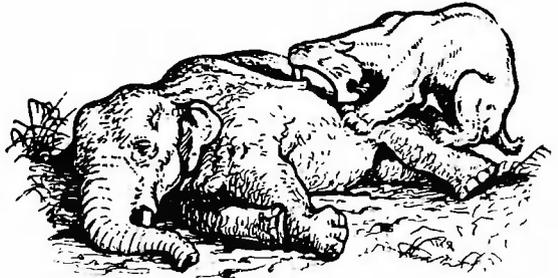
В 1940 г. Болин опубликовал статью [2], в которой пытался доказать, что саблезубый тигр нападал преимущественно на молодых слонов. Свалив молодого слона на землю, тигр, по мнению Болина, действуя острыми клыками, легко разрезал толстую кожу животного; при этом хищник упирался своими лапами в тело животного и тянул свою голову назад. Рана, нанесённая таким образом, оказывалась очень большой и обычно смертельной (фиг. 8). Далее тигр, как полагал Болин, при помощи тех же клыков разрезал мышцы своей жертвы на ленты и, захватив их резцами, отрывал. Такая работа больших верхних клыков компенсировала слабо развитые и многочисленные коренные зубы.

Однако трудно допустить, чтобы саблезубые тигры могли с большой лёгкостью справляться с такими сильными животными, как слоны, мастодонты и носороги. Возможно, что тигры могли наносить этим животным серьёзные ранения, но сваливать и убивать последних им вероятно было не по силам.

Очень интересным и важным является то обстоятельство, что среди саблезубых тигров встречались не только виды, по своим размерам достигающие величины льва и тигра, но

и очень небольшие формы; таким, например, был *Machairodus schlossert*. Эти маленькие саблезубые тигры, разумеется, не могли преследовать крупных травоядных животных; они вынуждены были охотиться только за маленькими копытными.

Различные по своим размерам саблезубые тигры по всей вероятности обычно подстерегали, а затем неожиданно сбивали с ног и убивали таких животных, как гиппарионы, кабаны, антилопы, газели, козы. Такое нападение нетрудно себе представить, но очень трудно понять, как могли саблезубые тигры есть свою жертву после того, как она была убита. К какому бы виду ни принадлежало убитое животное, тигр должен был откусывать куски мяса, т. е. куски мышц, и в какой-то степени пережёвывать их. Но эту работу для его зубного аппарата следует признать по меньшей мере затруднительной.



Фиг. 8. Саблезубый тигр, нападающий на слона. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий воззрения Болина).

Резцы верхней и нижней челюсти у саблезубого тигра не могли с успехом выполнять такую задачу, так как при каждой попытке откусить этими зубами кусок мяса тигр неминуемо упирался в тело жертвы передними краями своих огромных верхних клыков. Следовательно, его клыки в этом случае начинали действовать как своеобразный намордник и не позволяли ему свободно пользоваться резцами. Если бы саблезубый тигр попытался откусить кусок мяса, широко раскрыв свою пасть, то и в этом случае ему не удалось бы достигнуть цели, так как при этом пришлось бы действовать только острыми вершинами верхних и

нижних клыков. Правда, кусок мяса, проткнутый клыками и затем зажатый между резцами, мог бы быть оторван. Но очень сомнительно, чтобы саблезубые тигры прибегали к такому приёму, требующему больших движений нижней челюсти и отнимающему много времени.

Все современные хищники, несмотря на то, что их верхние клыки развиты несравненно слабее, чем у саблезубых тигров, редко пользуются резцами для отрывания кусков мяса. Это объясняется тем, что резцы располагаются на передних концах челюстей, т. е. далеко от челюстных суставов и мест прикрепления жевательных мышц, а потому не могут быть сжаты с достаточной силой. Как показывают наблюдения, львы и тигры обычно перерезают и отрывают куски мяса, прибегая к помощи коренных зубов правой или левой стороны. При этом они стараются продвинуть кусок мяса насколько возможно ближе к челюстному суставу (фиг. 9).

Такой приём для саблезубых тигров был по существу почти бесполезным. Их коренные зубы были настолько слабо развиты, что могли удерживать и перерезать только не-



Фиг. 9. Лев во время еды. (Ориг. рис. автора, иллюстрирующий характерный для хищников способ захвата пищи).

большие куски мяса. Так как верхняя и в особенности нижняя челюсти у высокоспециализированных форм саблезубых тигров на значительном участке были лишены зубов (фиг. 1, 2), то можно уверенно сказать, что эти вымершие хищники не отрывали кусков мяса так, как это делают современные львы. Если бы саблезубые тигры сохраняли этот приём, то редукции коренных зубов у них не произошло бы.

Но изучение эволюции саблезубых тигров на достаточном палеонтологическом материале показало, что одновременно с постепенным увеличением размеров их верхних клыков происходила всё большая и большая редукция коренных зубов. Это обстоятельство указывает на то, что эти своеобразные хищники непрерывно и шаг за шагом приспосабливались к какому-то новому способу питания, при котором не требовалось хорошо развитых коренных зубов, но были совершенно необходимы огромные верхние клыки, похожие по своей форме на пару ножей. Несомненно, только очень своеобразный способ питания мог обусловить всё своеобразие зубного аппарата саблезубых тигров.

Современные львы и тигры не только отрывают куски мяса при помощи своих коренных зубов, но и раздробляют ими пищу до нужной степени. Мне кажется, что слабое развитие коренных зубов саблезубых тигров не позволяло им питаться мясом, т. е. мышцами животных так, как это делают лев и тигр. Следовательно, если саблезубые хищники и могли без труда убить какое-либо из современных им травоядных млекопитающих, то в то же время они не могли воспользоваться результатами своей удачной охоты. Сильная редукция коренных зубов у поздних саблезубых тигров свидетельствует о том, что они питались такой пищей, которая не только не требовала большой работы при разрывании на куски, но и легко разжёвывалась. Для её раздробления было достаточно одного хорошо развитого коренного зуба на верхней челюсти и двух — на нижней, так как из трёх коренных зубов на верхней челюсти у высокоспециализированных саблезубых тигров работающим зубом в сущности был только средний; два другие были слишком малы для того, чтобы играть важную роль.

Несмотря на то, что саблезубые тигры, по всей вероятности, не могли есть мяса, т. е. мышц, они всё же, будучи типичными хищниками, несомненно нападали на каких-то животных. Я считаю не только вполне допустимым, но и очень вероятным предположение, что они питались глав-

ным образом внутренностями своих жертв.

Однако можно уверенно сказать, что саблезубые тигры не ели ни желудка, ни кишек убитых ими животных. В этих органах они не могли найти для себя достаточного количества питательных веществ. Такие органы, как поджелудочная железа и селезёнка травоядных не были настолько большими органами, чтобы представлять какую-нибудь особую ценность для хищника. Что же касается почек, то извлечение их для саблезубых тигров было совсем нелёгкой задачей. Единственным органом брюшной полости травоядных, представляющим определенную ценность для хищника, была только очень большая и легко доступная печень.

Повидимому саблезубый тигр охотился следующим образом. Притаившись в зарослях кустарника, он подкарауливал какое-нибудь копытное животное и неожиданным прыжком валил его на землю. Затем он, широко раскрыв свою пасть, одним быстрым и сильным ударом своих длинных верхних клыков, как парой ножей, вспарывал живот своей добыче и тотчас отскакивал назад. Тяжело раненое копытное, вероятно, пыгалось встать и убежать. Возможно, что это ему иногда удавалось, и тигр преследовал его по кровавому следу до тех пор, пока оно не падало, ослабев от потери крови. Подойдя к умирающему животному, саблезубый тигр, если это было нужно, ещё шире вскрывал брюшную полость, а затем добирался до печени. Он легко разрезал своими клыками этот мягкий орган на куски и, почти не пережёвывая, глотал их (фиг. 10).

Мне кажется невероятным, чтобы саблезубый тигр мог вскрыть купол диафрагмы со стороны брюшной полости и добраться до сердца и лёгких. Большой печени травоядных, печени, богатой гликогеном и витамином А (каротин), вероятно, было вполне достаточно, чтобы утолить голод хищника, и он покидал труп, не трогая других органов. Впрочем, очень возможно, что прежде, чем оставить мёртвое животное, саблезубый тигр выпивал всю кровь, вытекающую из вскрытых крупных сосудов брюшной

полости. Сытый зверь прятался на некоторое время в укромном месте, а затем снова отправлялся на охоту.

Если саблезубые тигры действительно питались именно так, то они должны были наводить опустошения среди копытных животных.

Такое неэкономное истребление копытных было возможно, разумеется, только при условии наличия в составе



Фиг. 10. Саблезубый тигр и антилопа. (Ориг. рис., иллюстрирующий воззрения автора).

окружающей фауны очень большого количества самых разнообразных травоядных форм. Такая благоприятная для саблезубых тигров обстановка, повидимому, была на всём протяжении олигоцена, миоцена и плиоцена.

Приспособившись к пожиранию только очень питательной печени многочисленных и легко добываемых примитивных копытных, саблезубые тигры, естественно, попали в очень трудное положение, когда количество этих животных стало уменьшаться и когда среди них появились крупные, сильные и быстро бегущие формы, способные постоять за свою жизнь. В таких условиях саблезубые тигры, не будучи в состоянии вернуться к тому способу питания, который был свойствен их эоценовым предкам, оказались обречёнными на медленное, но совершенно неминуемое вымирание.

Изучение ископаемых представителей семейства кошек показало, что одновременно с саблезубыми тиграми существовали и такие формы, которые, подобно львам, тиграм, пантерам и пумам, обладали менее специализированными зубами и поэтому были способны съесть и мускулатуру пойманных ими животных. Эти формы, после уменьшения количества примитивных копытных, естественно, превра-

тились для саблезубых тигров в очень сильных конкурентов.

Всё это неизбежно должно было привести к тому, что добывание пищи для саблезубых тигров сделалось очень трудным.

По всей вероятности именно такая обстановка и была причиной того, что, достигнув в плейстоцене наивысшей степени специализации, саблезубые тигры были вытеснены из состава фауны своими конкурентами и вымерли, несмотря на то, что были хорошо вооружёнными и страшными хищниками; они не смогли выдержать борьбы за существование в новых условиях.

Литература

- [1] O. Abel. Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena, 1922, 1927. — [2] Bohlin. Food habit the Machaerodonts, with special regard to Smilodon. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, vol. 28, 1940. — [3] Brandes. Ueber eine Ursache des Aussterbens diluvialer Säugetiere. Corr.-blatt. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol. Jahrg. 31, München, 1901. — [4] Broom. A preliminary account of the pleistocene carnivorous of the Transvaal caves. Annal of the Transvaal Museum, vol. 19, 1939. — [5] Koenigswald. Neue Pithecanthropus-Funde 1936—1938. Wetenschappelijke Mededeelingen № 28, Batavia, 1940. — [6] Mathew. Scourge of the Santa Monica Mountains. Amer. Museum. Journ., vol. 16, № 7, 1916. — [7] Weber. Die Säugetiere. Jena, 1904.

ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКИХ ПРЕМИЙ ЗА 1949 год

Валериан Иннокентьевич ГРОМОВ

Доктор геолого-минералогических наук, заведующий отделом Института геологических наук Академии Наук СССР.

Сталинская премия второй степени присуждена за геолого-палеонтологические исследования и разработку новой методики расчленения четвертичных отложений.



НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

МАЛЫЕ ПЛАНЕТЫ И МЕТЕОРИТЫ

Вопрос о связи между различными небесными телами представляет большой научный интерес, в особенности для решения различных космогонических проблем. Весьма важное значение имеет вопрос и о связи между различными малыми телами солнечной системы, в частности между астероидами и метеоритами, в связи с вопросом о происхождении и эволюции как этих небесных тел, так и всей солнечной системы. Однако вопрос о связи между этими небесными телами в течение продолжительного времени мало обращал на себя внимание учёных и только в самые последние десятилетия ряд учёных, в первую очередь советских, обратили на него внимание. Известную роль здесь сыграло появление новой гипотезы происхождения солнечной системы акад. О. Ю. Шмидта, окончательная разработка которой во многом связана с решением поставленной здесь задачи.

Уже из непосредственного рассмотрения размеров астероидов, с одной стороны, и метеоритов, с другой, можно предполагать, что такая связь должна существовать. В самом деле, размеры известных астероидов заключаются между 770 км (Церера) и 1 км и даже меньше (Гермес), последовательно переходя от самых крупных до самых мелких. С течением времени открывается всё больше и больше мелких астероидов. В крупные инструменты наблюдаются иногда очень мелкие астероиды, за движением которых невозможно следить.

Число астероидов очень быстро увеличивается по мере уменьшения их размеров. С другой стороны, наряду с весьма большим числом мелких метеоритов, в последнее время всё больше и больше обнаруживаются крупных метеоритов как упавших в прошлом, так и падающих в настоящее время (Тунгусский, Сихотэ-Алиньский и другие). Таким образом, разрыв между этими двумя группами небесных тел понемногу стирается.

В 1939 г. автору этой статьи удалось несколько более детально выяснить связь между астероидами и метеоритами [3]. Масса кольца астероидов, если её определять из рассмотрения притяжения близких небесных тел кольцом астероидов [например Марса или малой планеты (447) Валентина], получается значительно больше, чем из непосредственного подсчёта числа и массы известных астероидов (при некоторой предполагаемой их вероятной плотности и альбедо). Из этого следует вывод, что в области кольца астероидов имеется очень большое количество мелкоиздробленной материи — метеоритов, метеорной пыли — значительно превосходящей по своей массе массу самих астероидов. Принимая за астероид не-

бесное тело диаметром не меньше 1 км, автор пришёл к выводу, что хотя между астероидами и метеоритами имеется непрерывный переход, однако закон распределения у метеоритов не совпадает с законом распределения у астероидов.

Кроме того, автором было подмечено покраснение астероидов при уменьшении их размеров (чем меньше астероид, тем поверхность его краснее). Это явление распространяется и на метеориты. Показатели цвета метеоритов все имеют большие значения, чем показатели цвета астероидов. В то время как средний показатель цвета астероидов [4] равняется $+0^m 77$, средний показатель цвета метеоритов, по Е. Л. Кринову [1], $+1^m 08$.

В 1942 г. появилась статья акад. В. Г. Фесенкова [4], в которой он приходит почти к таким же выводам относительно массы астероидов.

Далее, для метеоритов была подмечена следующая закономерность: произведение средней массы метеоритов в известном промежутке звёздных величин на число метеоритов в нём есть величина постоянная для одинаковых промежутков. Оказалось, что для небольшой группы самых ярких астероидов эта закономерность также подтверждается, если их размеры брать фотометрические, т. е. вычисленные на основании наблюденной яркости астероида. Член-корр. АН СССР С. В. Орлов [2] распространяет эту закономерность на всю область астероидов и делает заключение о полной тождественности астероидов и метеоритов. Однако эта закономерность сразу же нарушается, если брать не фотометрические, а микрометрически измеренные размеры астероидов (для четырёх самых ярких астероидов).

Как следствие этой закономерности, С. В. Орлов выводит формулу распределения числа астероидов по их величинам. Однако эта формула приводит к количественным результатам, противоречащим наблюдениям, так как вычисленные значения в сотни раз превышают наблюдаемые числа астероидов. Так, по С. В. Орлову, число следов астероидов на пластинке Симеизского астрографа должно было бы превышать 500—600, наблюдения же обычно дают не более 5.

В новой работе [6], опубликованной в 1949 г., акад. В. Г. Фесенков изучает связь между астероидами и метеоритами, исходя из наблюдений яркости зодиакальной полосы. Он рассматривает вопрос о распределении метеоритов разных размеров вблизи Земли, принимая, что масса метеоритов в каждом промежутке звёздных величин есть величина постоянная. Как и С. В. Орлов, он получает, что это распределение обратно пропорционально 4-й степени размеров метеоритов. Затем, принимая во внимание выпадение частиц материи на Солнце под влиянием радиативного торможения, он допускает также

обратную пропорциональность 5-й степени их размеров. Это распределение он стремится распространить и на материю в области кольца астероидов, используя для своих дальнейших расчётов оба приведенные результата.

Наблюдаемая яркость зодиакальной полосы равняется, примерно, яркости звезды 5-й величины на 1 квадратный градус, или $1.1 \cdot 10^{-8}$ стильбов. В предположении, что альbedo астероидной материи равняется 0.2, В. Г. Фесенков оценивает суммарную площадь отражающих частиц, необходимую для обеспечения указанной яркости, и находит, что сумма поверхностей астероидного вещества при указанном альbedo должна составлять одну десятиллионную долю сплошной поверхности.

Далее В. Г. Фесенков вычисляет общую массу астероидной материи, исходя из только что полученного результата и из приведенного выше распределения по размерам, причём за ширину кольца принимает полосу в 10° вдоль эклиптики. Принимая для средней плотности частицы 3 г/см^3 , он получает, в зависимости от принятого распределения (при показателях степени $q=4$ и $q=5$), для массы M астероидной рассеянной материи (в граммах) величины от $2.2 \cdot 10^{21} \rho_1$ до $1.3 \cdot 10^{22} \rho_1$, где ρ_1 — минимальные размеры рассматриваемых частиц.

Таким образом, общая масса астероидной материи, производящей явление зодиакальной полосы, при различных предположениях относительно распределения частиц по размерам, оказывается пропорциональной минимальным размерам этих частиц. Если наименьшие размеры частиц порядка сантиметра, то общая масса этой материи должна быть весьма малой, значительно меньшей, чем масса известных астероидов. Допуская затем, что общая масса астероидов имеет массу в 0.1 или 0.01 массы Земли, В. Г. Фесенков приходит к заключению, что минимальные размеры ρ_1 астероида оказываются равными около 1 км. Отсюда он приходит к выводу, что полученный им закон распределения для метеороидов не может быть распространён на астероиды.

В результате своего исследования В. Г. Фесенков делает вывод, что между астероидами и метеоритами непрерывного перехода не существует. Астероидами, по его мнению, остаются довольно крупные тела, размерами в километры, которые ничего не прибавляют к яркости зодиакального света. Зодиакальная же полоса обусловлена сравнительно небольшой массой материи, находящейся в расплывчатом состоянии.

На основании всего изложенного мы можем высказать следующее заключение. Между астероидами и метеорной материей непрерывный или почти непрерывный переход существует.

Однако полностью отождествлять эти две группы небесных тел нельзя, так как закон распределения у них различен, а допущение одинакового закона распределения приводит к явному противоречию с наблюдениями. За астероиды следует принимать небесные тела размерами в 1 км и больше, а за метеориты — более мелкие тела. Дальнейшие наблюдения и исследования позволяют ещё более выяснить и уточнить вопрос о связи между различными типами малых тел солнечной системы.

Литература

- [1] Е. А. Кринов, Астрон. журн., 17, № 4, 62, 1940. — [2] С. В. Орлов, Метеоритика, вып. 5, 3, 1949. — [3] И. И. Путилин, Природа, № 2, 3, 1941. — [4] И. И. Путилин, Природа, № 6, 89, 1935. — [5] В. Г. Фесенков, Докл. АН СССР, 24, № 6, 163, 1942. — [6] В. Г. Фесенков, Докл. АН СССР, 69, № 2, 149, 1949.

И. И. Путилин.

ФИЗИКА

НОВЫЕ ЗАУРАНОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

$Z = 97$ и $Z = 98$

На 60-дюймовом циклотроне в Беркли (Калифорния) получены новые заурановые элементы при бомбардировке альфа-частицами заурановых элементов америция и кюрия [2, 3, 4].

При бомбардировке изотопа ${}_{95}\text{Am}^{241}$ альфа-частицами достоверно получается новый химический элемент с атомным номером $Z = 97$. Химическое выделение нового элемента из америция и других продуктов распада произведено путём комбинации метода осаждения с методом абсорбционного ионного замещения, так как новый элемент, подобно другим заурановым элементам, обладает III и IV степенью окисления. По химическим свойствам он оказался близким остальным заурановым элементам и аналогичен редкоземельному элементу тербию ($Z = 65$).

Для нового элемента предложено название берклий (химический символ Bk). Ядерная реакция получения нового элемента берклия из америция может быть записана так:



или

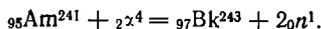
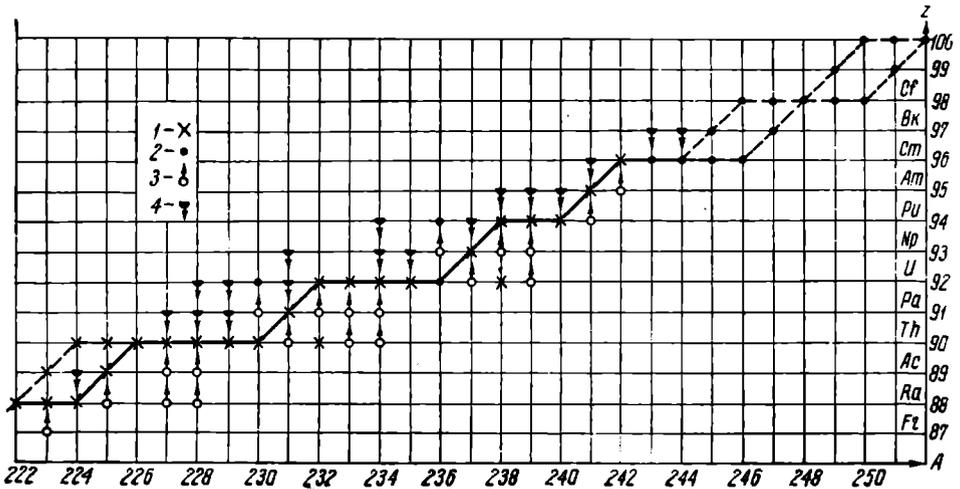


Схема стабильных изотопов (см. фигуру) показывает, что ни тот ни другой изотоп берклия не являются стабильными против β^- -распада [1] и должны превращаться в ядра кюрия ${}_{96}\text{Cm}^{243}$ и ${}_{96}\text{Cm}^{244}$. Действительно, оказалось, что искусственно приготовленный изотоп берклия превращается в кюрий при помощи K -захвата (ядро поглощает один орбитальный электрон из слоя K , и таким образом нейтрализуется один избыточный положительный заряд ядра). Время полураспада изотопа берклия определено в 4.8 часа. Небольшая доля ядер обнаруживает ещё α -активность (0.1% случаев распада). Повидимому имеются три группы вылетающих из ядра α -частиц с максимальной энергией в 6.72 MeV.

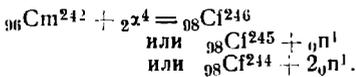
Судя по химическим свойствам и по характеру радиоактивного распада, нет сомнения в том, что мы имеем дело с новым, ранее неизвестным, химическим элементом.

Другой заурановый элемент $Z=98$ получается при бомбардировке кюрия α -частицами. Атомный вес нового элемента определить пока не удалось, так как его получается слишком мало из очень редкого элемента кюрия. Для него предложено название калифорний (сим-



Систематика изотопов: 1 — α -активные изотопы, стабильные против β -распада; 2 — предсказанные изотопы, стабильные против β -распада; 3 — электронные эмиттеры; 4 — изотопы, распадающиеся при помощи ϵ -захвата.

вол Cf). Реакция его получения может быть записана так:



Радиоактивность калифорния и некоторые его химические свойства удаётся определить. Новый элемент обнаружил α -активность. Время полураспада оценено в 45 мин.

Схема показывает (см. фигуру), что таким α -активным изотопом калифорния мог быть калифорний 246. Изотопы калифорния 245 и 244, ожидаемые в этой ядерной реакции, должны обнаруживать ещё позитронную активность или могут путём K -захвата превращаться в берклий и кюрий. При этом изотоп калифорния 245 превратится в изотоп берклия 245. Изотоп калифорния 244 двумя переходами должен превратиться в кюрий 244.

По химическим свойствам новый зауроновый элемент ($Z=98$) аналогичен редкоземельному элементу диспрозию ($Z=66$).

Таким образом новая группа «редких земель» пополнилась двумя новыми членами. Перечислим элементы, входящие в эту группу: актиний, торий, протактиний, уран, нептуний, плутоний, америций, кюрий, берклий и калифорний — всего пока 10 элементов. Во всех этих элементах — актинидах — происходит достройка внутренней электронной оболочки 5f. Последним обстоятельством объясняется близость химических свойств всех зауроновых элементов и их также можно разместить в одну клетку таблицы Менделеева, подобно лантанидам.¹

Важно отметить, что новая группа химически близких элементов размещается в той же III группе периодической системы элементов под первой группой «редких земель». Так же

¹ Дополненная таким образом периодическая таблица элементов Д. И. Менделеева была напечатана в «Природе», № 9, стр. 46—47, 1950. (Прим. Ред.).

ниальный периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева празднует новую победу.

Л и т е р а т у р а

[1] Л. Б. Понизовский, Журн. эксперим. теор. физики, т. XIII, 121, 1943. — [2] Physikalische Blätter, Н. 5, 230, 1950. — [3] Science News Letters, 25 III 1950. — [4] S. G. Thomson, A. Ghiorso, G. T. Seaborg, Phys. Rev., 77, 838, 1950.

Л. Б. Понизовский.

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ ТЕЧЕЙСКАТЕЛЬ

(Новое в вакуумной технике)

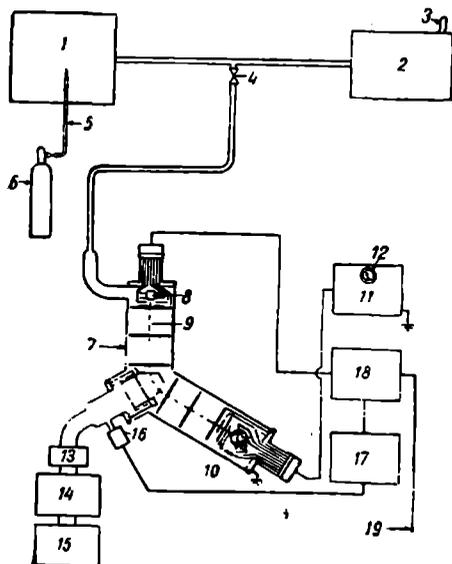
Разработка техники нахождения течей в вакуумной аппаратуре большого объёма является одной из главных технических проблем во многих областях вакуумной техники. Обычные методы испытаний малопроизводительны. Для сокращения времени испытаний на герметичность необходимо существенное усовершенствование техники испытаний, значительное повышение её чувствительности и производительности.

В качестве испытательного прибора, удовлетворяющего перечисленным требованиям, может служить масс-спектрометр. Масс-спектрометр позволяет регистрировать присутствие гелия в вакуумной системе независимо от присутствия других газов. Чувствительность такого течейскателя весьма велика. При помощи этого прибора можно обнаружить одну часть гелия в 400 000 частях воздуха при рабочем давлении в масс-спектрометре 0.3 микрон ртутного столба.

Для определения места течи тонкая струя гелия направляется на незонриательные по герметичности места вакуумной аппаратуры. При

наличи течи гелий проникает внутрь аппаратуры, и масс-спектрометр, подключённый к трубке, через которую откачивается из системы газ, даёт показания, пропорциональные величине течи. Время установления газового равновесия в системе зависит от величины течи и от скорости откачки исследуемого объёма. В случае больших объёмов системы оно может достигать нескольких секунд, но обычно оно значительно меньше. Тонкая струя гелия позволяет установить место течи с точностью до 6 мм.

Течеискатель имеет собственную вакуумную установку 14, 15 (см. фигуру), работающую



Принципиальная схема масс-спектрометрического течеискателя и присоединения его к установке для испытания вакуумной аппаратуры. 1 — испытываемая установка; 2 — насосная установка испытываемой системы; 3 — выпуск из форвакуумного насоса; 4 — дроссельный клапан; 5 — зонд для обдувания гелием; 6 — резервуар с гелием; 7 — масс-спектрометр; 8 — источник ионов; 9 — ионный лучок; 10 — коллектор ионов; 11 — усилитель ионных токов; 12 — регистрирующий прибор; 13 — лонетка; 14 — масляный диффузионный насос; 15 — форвакуумный насос; 16 — ионизационный манометр; 17 — усилитель ионизационного манометра; 18 — стабилизатор эмиссии и высоковольтный выпрямитель; 19 — источник энергии (115 вольт, 30 герц).

щую независимо от испытываемой вакуумной системы. Он соединён с испытываемой установкой при помощи шланга с дроссельным клапаном 4. Благодаря этому давление в испытываемой системе может быть значительно выше, чем в течеискателе.

Прибор действует следующим образом: часть газов, находящихся в испытываемой установке, засасывается через дроссельный кран в ту часть масс-спектрометра, где находится источник ионов 8. Непрерывная откачка масс-спектрометра позволяет поддерживать в нём давление ниже 10^{-4} мм ртутного столба. В источнике ионов молекулы газа ионизируются электронным путем. Число ионов каждого вещества (газа), создаваемых в источнике ионов, зависит от концентрации этого вещества в смеси газов, подаваемой в масс-спектрометр.

Полученные ионы направляются в разделительную камеру масс-спектрометра. Проходя через магнитное поле, ионы отклоняются от прямолинейного пути соответственно их массам. Напряжённости электрического и магнитного полей подобраны таким образом, что в щель попадают только ионы гелия; они направляются в коллектор ионов 10, где создают электрический ток, который и измеряется. Ионы с большей и меньшей массой не проходят сквозь коллекторную щель и не влияют на измерение.

Гелий является наиболее подходящим газом для обнаружения и определения величины течей, так как он не присутствует обычно в контролируемых вакуумных системах и практически отсутствует в атмосфере, окружающей испытываемую аппаратуру. Он легко удаляется из системы при откачке и не загрязняет её, а также имеет малые удельный вес и вязкость.

Теоретически, при отсутствии гелия в анализируемом газе, настроенный на гелий течеискатель должен иметь нулевое показание. Однако на практике, ввиду неизбежного несовершенства приборов, всегда имеются некоторые «нулевые показания» или, как говорят, «фон» показаний измерительного прибора 12. Присутствие гелия вызывает увеличение показаний прибора над нормальными отсчётами «фона».

Литература

1. H. A. Thomas, T. W. Williams a. J. A. Hipple, Rev. Scient. Instr., 17, № 10, 368, 1946. — 2. A. O. Nier, C. M. Stevens, A. Hustrulid a. T. A. Abbott, Journ. Appl. Phys., 18, № 1, 30, 1947. — 3. R. B. Jacobs a. H. T. Zuhr, Journ. Appl. Phys., 18, № 1, 34, 1947.

Н. Т. Рыбаков.

ХИМИЯ

ШЛАКИ, СОДЕРЖАЩИЕ ОКСИД КРЕМНИЯ

В жидких металлургических шлаках, представляющих собой ионные растворы, кремний находится в форме кремнекислородных анионов различной сложности [4]. В них атомы кремния обычно связаны друг с другом при посредстве атомов кислорода. Однако существование газообразной окиси кремния позволяет предполагать, что в расплавленных шлаках, полученных в сильно восстановительных условиях, могут присутствовать и такие кремнекислородные комплексы, в которых часть атомов кремния связана непосредственно друг с другом. Подобные расплавы можно рассматривать как системы, содержащие наряду с SiO_2 также и SiO .

Действительно, проведённый химический анализ многих образцов шлаков, образующихся при выплавке 45—75% ферросилиция, силикокальция, кремния, безуглеродистого феррохрома и других сплавов, показал, что суммарное содержание компонентов в них превосходит 100%, если считать, что весь кремний находится в виде SiO_2 . Эта невязка может

быть устранена, если допустить наличие в шлаках от 10 до 30% SiO.

О существовании жидких шлаков со значительно большим содержанием окиси кремния говорят также следующие наблюдения. Изучение дымовых налётов и возгонов с помощью электронного микроскопа показало, что они состоят из сферических пылинок, образовавшихся в результате окисления тумана SiO [3]. Стекловидное состояние налётов, их состав (содержание до 85% SiO) и сферическая форма частиц пыли позволяют думать, что конденсация окиси кремния проходила через предварительное образование жидкой фазы, богатой SiO. Дополнительным подтверждением этого является образец шлака, полученный при выплавке 75% ферросилиция. Струйки шлака затвердели здесь в виде причудливого сплетения червеобразных натеков. Они состояли из двух чётко разграниченных слоёв, причём первый внешний слой содержал 80,22% SiO, а второй, внутренний — 19,08% SiO. Иными словами, оказывается, что расплавленный шлак расслаивается в печи на две жидких фазы, одна из которых сильно обогащена окисью кремния.

Микроскопическим исследованием было найдено, что внешний слой в твёрдом состоянии неоднороден и содержит мелкие частицы сферической формы, размером от 0,001 до 0,12 мм, цементированные материалом, сходным с веществом внутреннего слоя. Сравнение отражательных характеристик и рентгенограмм глобулей с таковыми для эталона, приготовленного из порошка Si, показало, что сферические частицы образованы металлическим кремнием.

Однако предполагать, что периферийный слой шлака в расплавленном состоянии содержит капельки кремния, нельзя. Известно, что при высоких температурах металлический кремний интенсивно реагирует с кислыми шлаками, образуя SiO [1]. Поэтому мелкодисперсная эмульсия Si в SiO₂ в условиях металлургических печей мало вероятна. Далее, из диаграммы состояния системы CaO—Al₂O₃—SiO₂ следует, что шлаки, содержащие 10,79% Al₂O₃ (внутренний слой образца), не расслаиваются на две жидкости. Констатированный же факт расслоения не позволяет, поэтому, трактовать двухслойный образец, как продукт затвердевания обычных систем, одна из которых лишь эмульгировала кремний. Необходимо принять в шлаке наличие растворённой SiO, присутствие которой изменило пределы расслаивания.

Наконец, так как температура плавления кремния (1414° С) ниже, чем выпуска шлака из печи (1600° С), то, вследствие перегрева первого, его капельки могли бы быстро укрупниться и распределиться по седиментационному закону, чего, однако, не наблюдается. Всё это показывает, что глобулы кремния отсутствовали в исходной жидкой фазе и возникли при её охлаждении в результате реакции $2SiO = Si + SiO_2$.

Изложенное позволяет считать, что в жидких шлаках могут существовать кремнекислородные комплексы, в которых атомы кремния частично соединены друг с другом непосредственно, а частично — через атомы кислорода [2].

Литература

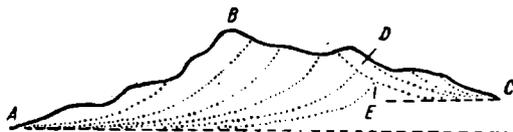
- [1] П. В. Гельд, Сталь, № 8, 706, 1947. — [2] П. В. Гельд и О. А. Есин, Докл. Акад. Наук, 70, 473, 1950. — [3] П. В. Гельд, О. А. Есин, Н. Н. Буйнов и Р. М. Леринман, Докл. Акад. Наук, 67, 1073, 1949. — [4] О. А. Есин. Электролитическая природа жидких шлаков. Свердловск, 1946.

П. В. Гельд и О. А. Есин.

ГЕОЛОГИЯ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СОПРЯЖЕННЫХ ПОТОКОВ И РЕЧНЫЕ ПЕРЕХВАТЫ

Сущность явления речного перехвата в общих чертах неоднократно освещалась в литературе. Однако следует отметить, что в существующих учебных руководствах процесс речного перехвата описывается чересчур схематично. Так, например, в учебнике геологии Ога [3], а также в «Геоморфологии суши» И. С. Шукина [4] процесс перехвата иллюстрируется схемой А. де Лаппарана (фиг. 1), со-



Фиг. 1. Захват потока CED, базис эрозии которого находится в C, другим потоком AE, имеющим более низкий базис эрозии в A (по А. де Лаппарану).

гласно которой: 1) наступающая река в процессе перехвата врезается лишь верхним участком течения, в то время как приустьевая часть совсем не эродирована, так как местный базис эрозии остаётся якобы на неизменном уровне; 2) перехват рисуется как непосредственное пересечение двух продольных профилей сопряжённых рек.

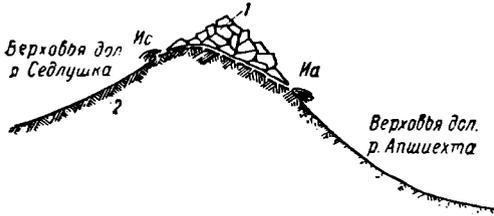
Прежде чем остановиться на разборе указанных несообразностей условимся различать перехваты «вершинные» и «боковые».¹

Под вершинным перехватом мы предлагаем понимать взаимодействие двух водотоков, текущих во взаимно-противоположных направлениях и имеющих сближенные верховья. Такие два водотока условимся впредь называть сопряжёнными. Взаимодействие сопряжённых водотоков — явление повсеместно развитое, так как для его возникновения достаточно малейшего первичного неравенства эрозионной активности в верховьях.

Вершинный перехват происходит, согласно нашим наблюдениям, путём захватывания самых верхних источников поверхностного и грунтового питания более активным водотоком. Фиг. 2 показывает, как более интенсивный врез р. Апшихта (приток р. Семь, Сев. Алтай), имеющей общий водораздел с р. Седлушка (приток р. Катунь), приводит к асим-

¹ Термины эти мы заимствовали у И. С. Шукина, который, однако, применяет их в несколько ином смысле.

метричному строению водораздельного гребня, сложенного глыбовым элювием. Это, в свою очередь, обуславливает различную абсолютную высоту источников грунтовых вод, выходящих на дневную поверхность по обе стороны водораздела на границе с задернованными частями склонов. Таким образом, можно себе предста-

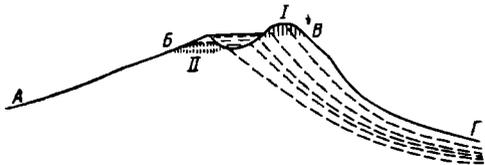


Фиг. 2. Профиль через водораздел рек Седлушка—Апшияхта. Ис — источник грунтовых вод в верховье р. Седлушка; Иа — то же, в верховье р. Апшияхта. 1 — глыбовая россыпь, 2 — задернованная часть склона.

вить, что зеркало грунтовых (подкурумных) вод имеет два уклона с преимущественным стоком в долину р. Апшияхта.

В том случае, когда два сопряжённых водотока начинаются в верховом болоте, наступающий водоток всё более и более перетягивает на свою сторону болотные воды, что неизбежно ведёт к наращиванию долины более активного водотока за счёт менее активного.

На фиг. 3 показана ещё одна разновидность вершинного перехвата. Здесь более активный водоток «подхватывает» озеро, уже

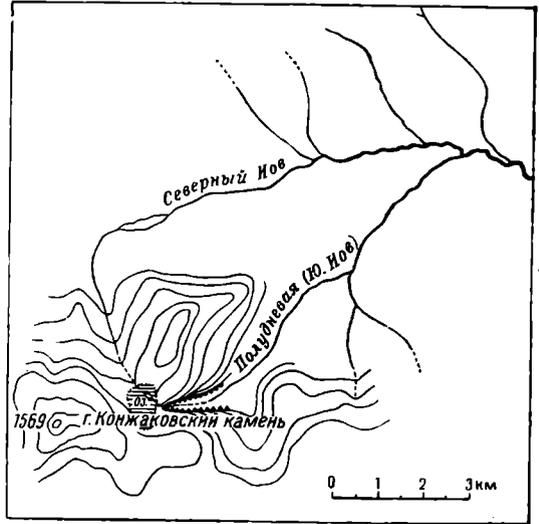


Фиг. 3. Спуск рекой ВГ озера, имеющего первоначальный сток по р. АВ; римскими цифрами показано соответствующее перемещение водораздела.

имеющее исток в противоположном направлении. При этом «наступающий» водоток начнёт настолько быстро спускать воду озера, что первичный исток неизбежно отстанет от темпа спуска и не будет более связан с озером. После окончательного спуска озера, на месте последнего между обоими водотоками образуется водораздел. Далее процесс будет развиваться согласно разобранной выше схеме.

На фиг. 4 изображена платообразная седловина Конжаковского камня (Сев. Урал), с которого берут начало истоки р. Иов (Северный и Южный Иовы). Река Северный Иов начинается в виде незначительного ручейка, слабо врезанного в поверхность плато. Южный Иов, более короткий, начинается необычайно круто врезанной в плато водосборной воронкой. Любопытной деталью является наличие на плато миниатюрного озера (несколько десятков метров в диаметре), из которого стекают по поверхности плато ручейки: один в Северный Иов, другой — в Южный Иов. Несимметричное расположение озера относи-

тельно обоих истоков может говорить за то, что в настоящее время Южн. Иов наступает на Сев. Иов, что выражается в прогрессивном внедрении водосборной воронки Южн. Иова в плато. Естественно предположить также, что озеро прежде занимало почти всю поверхность плато, о чём свидетельствует вогнутая чашеобразная форма плато, а также почти повсеместная заболоченность последнего. Озеро



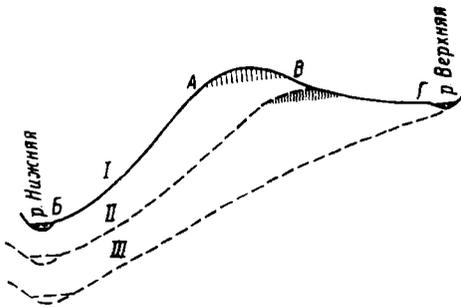
Фиг. 4. Платообразный передел на Конжаковском камне; горизонтальной штриховкой показано дно бывшего озера.

спускалось, очевидно, некоторое время Сев. Иовом, а затем, после значительного врезания водосборной воронки Южн. Иова, было почти целиком спущено последним.

Таким образом, приведённые выше примеры убеждают нас в том, что явление вершинного речного перехвата протекает в форме борьбы за приводораздельные источники питания. Одновременно направляется и другой вывод, заключающийся в том, что, чем богаче приводораздельная местность источниками питания рек, тем шире будет расстояние, разделяющее верховье одного водотока от верховьев другого.

Это, в свою очередь, определяет и форму водораздельных возвышенностей, которые при прочих равных условиях будут пологими в районах богатых источниками грунтового и склонового питания, и будут иметь более заострённые «дикие» формы в районах бедных водой. В последних борьба между водотоками будет осуществляться в форме борьбы за площади плоскостного смыва, происходящего во время эфемерных ливневых осадков, характерных для горных районов пустынь. Это будет также борьба за трещинные воды, за волны каменных россыпей и проч.

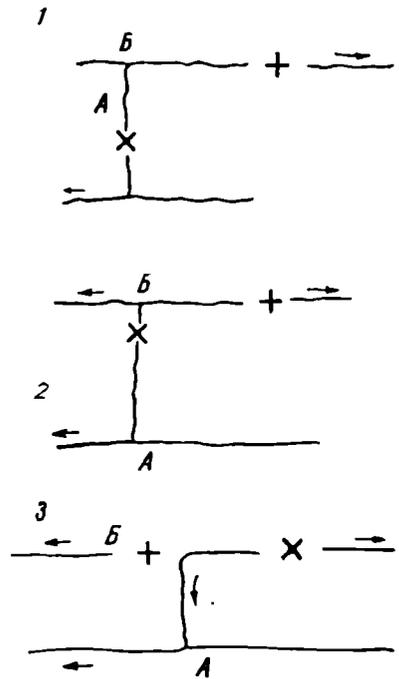
Вершинный перехват развивается постепенно, но с нарастающими темпами, так как вследствие захвата приводораздельных источников питания регрессивная эрозия первоначально более активного водотока всё усиливается за счёт сопряжённого с ним (первоначально менее активного) водотока. Это



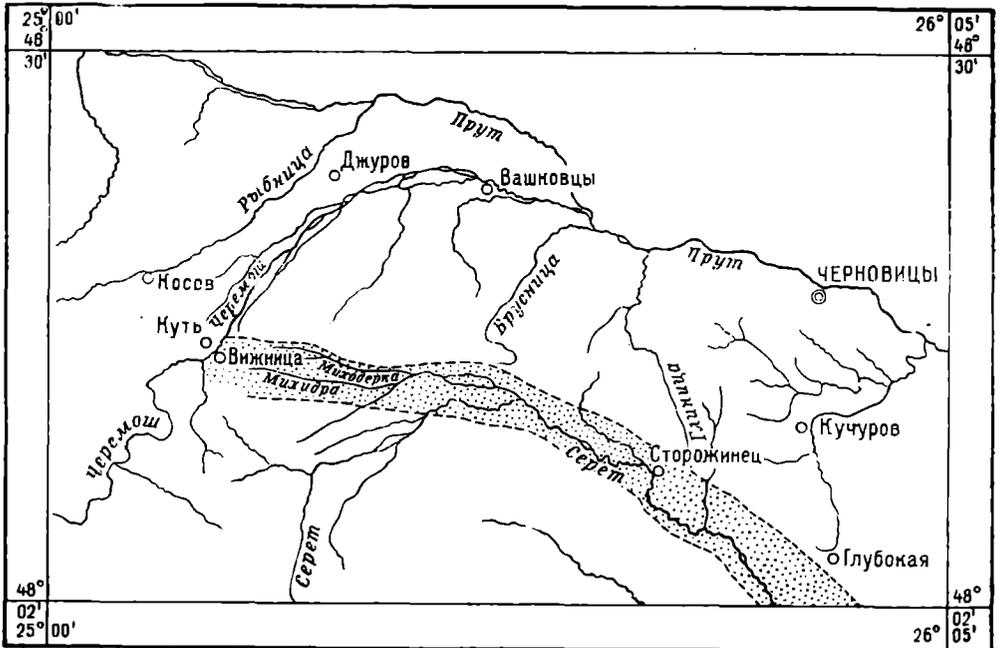
Фиг. 5. Взаимодействие сопряжённых потоков. Штриховкой (АВ) показана водораздельная «зона взаимодействия»; римскими цифрами показаны последовательные этапы прогрессивного развития потока АВ за счёт потока ВГ.

означает прогрессивное усиление врезания более активного водотока, что не нашло своего отражения на схеме де Лаппарана, неполно отражающей процесс вершинного перехвата. Неправильность этой схемы, как мы теперь видим, заключается также и в том, что на ней продольные профили двух сопряжённых потоков показаны пересекающимися, вследствие чего игнорируется наличие «зоны взаимодействия», в пределах которой происходит борьба между сопряжёнными потоками за приводораздельные грунтовые и склоновые воды (фиг. 5).

Постепенное развитие вершинного перехвата происходит с нарастающими темпами до тех пор, пока водораздел не переместится на место слияния отступающего водотока А (фиг. 6) с другим водотоком В той же речной



Фиг. 6. Схема перерастания вершинного перехвата (1, 2) в боковой (3); X отодвигающийся водораздел; + относительно стабильный водораздел.



Фиг. 7. Междуречье рр. Прут и Серет. Точками показана долина р. Серет, которая недавно была перехвачена р. Черемош. В настоящее время в долину Серета вторгается другой приток Прута—Брусница (по К. И. Геренчуку).

системы. Как только это произойдёт, водоток *Б* мгновенно присоединяется к системе наступающего водотока и действие регрессивной эрозии скачкообразно перенесётся в район истоков *Б*. Таким образом, происходит перерастание вершинного перехвата в боковой, под которым следует понимать вторжение наступающего водотока в долину другого водотока под прямым углом или другим, отличным от 180°. В природе наблюдаются случаи, когда боковому перехвату не предшествует вершинный, а наступающий водоток непосредственно вторгается в долину соседней реки и захватывает участок её течения, лежащий выше места вторжения. Пример подобного явления описан К. И. Геренчуком [1] для междуречья рр. Прут и Серет, где наблюдается совершающееся на глазах человека непосредственное вторжение речушки Брусицы (приток Прута) в долину р. Серет (фиг. 7). В данном случае подготовительным этапом бокового перехвата является обыкновенная регрессивная эрозия.

Из разобранных примеров ясно, что истинным речным перехватом является боковой, за которым и следовало бы сохранить название «речной перехват». Вершинный же перехват является лишь подготовительным (иногда выпадающим) этапом речного перехвата, в силу чего это явление мы предлагаем определять словами: «взаимодействие сопряжённых потоков».

Литература

[1] К. И. Геренчук. О речных перехватах в Прикарпатье. Изв. Всес. Геогр. общ., т. 79, вып. 3, 1947. — [2] И. В. Мушкетов. Физическая геология, т. II, 1903. — [3] Э. Ог. Геология, т. I, изд. 4, 1932. — [4] И. С. Щукин. Геоморфология суши, т. II, 1938.

В. Д. Дибнер.

ЗИМНЯЯ СУФФОЗИЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ СУФФОЗИОННЫХ ПЕЩЕРОК

У г. Томска в высоких обрывах к Томи под Лагерным садом наблюдается постоянно хорошо обнажённый, интересный, редкий, может быть, уникальный, разрез рыхлой толщи. Существование такого типа разреза и постоянное поддержание его в свежем незадернованном состоянии обязано суффозионным процессам. Это подтверждается тем обстоятельством, что хорошие обнажения рыхлой толщи у Лагерного сада наблюдаются только в стенках классически выраженных развивающихся («живых») суффозионных цирков, тогда как обрывы между ними закрыты осыпями, оползнями, заросли травой и кое-где кустарником.

Суффозия у Лагерного сада г. Томска — это современный геологический процесс, скорость которого можно определить путём систематических наблюдений. Последние и были организованы в связи с геологической практикой студентов в Томске.

Обращает на себя внимание интересная особенность суффозии в зимний период и

осенью во время заморозков. Она подмечалась нами не раз в последние годы в одном из цирков (в Лагерном цирке) в морозные дни (в частности 31 X 1943). Морозы цементируют песок, сообщая ему прочность диагенетизированной породы. Поэтому зимой не всегда, как в более тёплое время, происходит оседание песка, которое неотступно следует за механической суффозией. В результате могут образоваться суффозионные пещерки, стенки которых состоят из промёрзшего водоносного песка. Нам удалось наблюдать одну такую суффозионную пещерку, небольшого диаметра (не более 20 см), расположенную в третичных песках одного из суффозионных цирков Лагерного сада. Как и везде в этом районе, подземная вода вытекала сразу выше водонепроницаемых третичных глин.

Наше наблюдение, несомненно, представляет интерес, так как в описанном случае суффозия очевидна, не оставляя каких-либо сомнений, и так как она здесь происходит с большой эффективностью и с большой скоростью (в геологическом смысле).

Можно надеяться, что дальнейшие наблюдения позволят подойти к приблизительному количественному определению этой скорости.

К. В. Радугин.

ШАРООБРАЗНЫЕ ФОРМЫ ОТДЕЛЬНОСТИ БАЗАЛЬТА

На окраине старого, выработанного карьера базальтов «Янова Долина» в Ровенской области Украины можно видеть превос-



Фиг. 1.



Фиг. 2.

ходный пример выделения шаровой отдельности из базальтовых столбов при их выветривании.

В стенке карьера обнажены наклонные столбы, по внешнему виду ничем не отличимые от обычной столбчатой отдельности базальта. При лёгком нажиме поверхность столба легко осыпается, как кора сгнившей сосны. Под этой корой, которая служит своеобразным футляром, обнажаются каменные шарообразные тела, лежащие друг на друге (фиг. 1). Промежутки между ними заполнены серо-зелёной и буро-зелёной песчано-глинистой массой — продуктом выветривания базальтов. При незначительном нажиме рукой, шары легко выкатываются из своих гнёзд. По форме они напоминают яйцо, плоский или вытянутый эллипсоид или лепёшку; преобладающие размеры — 10, 15 и 20 см, иногда до 40 см.

При ударе шары раскалываются на две половины или на сегменты; внутреннее строение их напоминает луковицу. Верхняя оболочка шара серовато-зелёная, толщиной от 1 до 3 см. Дальше внутрь следуют несколько оболочек большей толщины, которые, как в спелой луковице, отделяются друг от друга фиолетовыми плёнками. В центре шара иногда находится ядро диаметром от 10 до 35 см из свежего тёмносерого базальта. В шарах небольшого диаметра базальтового ядра нет; они состоят целиком из песчаникоподобной породы, в которую превратился базальт в результате выветривания. Поверхность шаров гладкая, редко на ней заметны бугорки. Иногда шары настолько круглы, что кажутся древними пушечными каменными ядрами (фиг. 2). Осматривая всю стенку выработанного карьера, можно увидеть на десятки метров по протяжению шары, залегающие один над другим, как чётки.

Литература

1. А. М. Викторов. Формы залегания базальта на карьере «Янова Долина». Советская геология, № 11, 1940. — 2. А. П. Карпинский. Анамезит в Европейской России. Собр. соч., т. III, 1941. — 3. И. В. Мушкетов. Физическая геология, т. I, 4-е изд., 1938.

А. М. Викторов.

ГЕОГРАФИЯ

«ЧОРТОВО ГОРОДИЩЕ» В ОКРЕСТНОСТЯХ СВЕРДЛОВСКА

К северо-западу от Свердловска, в пяти километрах от пригородной станции Исеть, на вершине горы возвышается над сосновым лесом причудливое нагромождение скал, издавна называемое «Чортовым городищем». Это замечательное по своей красоте место ежегодно посещается многочисленными группами туристов.

Первые сведения о Чортовом городище опубликованы в 1875 г. И. А. Машановым [7]. В 1891 г. появилась небольшая статья С. И. Сергеева [8] об археологических наблюдениях в этом же районе. Какие-либо другие литературные данные, относящиеся к Чортову городищу, насколько нам известно, отсутствуют, если не считать заметок и упоминаний, время от времени появлявшихся в периодической печати [1, 3 и др.] и кратких сведений в справочных книгах по Уралу, базировавшихся, в основном, на материалах двух первых статей (например в путеводителе Ф. П. Доброхотова [6]).

Чортово городище, находящееся на высоте 365 м над ур. м., представляет гряду гранит-



Фиг. 1. Общий вид башен Чортова городища с южной стороны. (Фот. П. Л. Горчаковского).

ных башен-останцов, тесно смыкающихся друг с другом и образующих огромную каменную стену (фиг. 1). Каждая башня сложена из плоских гранитных глыб, наложенных стопкой друг на друга. Некоторые башни вверху грибообразно расширены, другие, напротив,

сужаются на вершине. Наибольшую высоту (18 м над поверхностью) имеют каменные башни, составляющие центральную часть стены; к краям же их высота постепенно понижается. Вся зубчатая гряда, выгнутая на вершине дугой, ориентирована своей длинной стороной в западно-северо-западном направлении. Особенно неприступно городище с севера и северо-востока (фиг. 2). Благодаря зубчатым очертаниям и наличию ниш выветривания оно походит на стену средневекового замка с башнями и бойницами. В центральной части городища одна из ниш выветривания, находящаяся высоко над поверхностью земли, настолько углубилась, что возник сквозной пещерообразный проход через каменную стену. К самой высокой скале теперь протянута деревянная лестница и на вершине сооружена площадка с перилами. Отсюда раскрывается прекрасная панорама.

В районе Чортова городища наблюдаются интересные звуковые эффекты — ночью здесь поразительно усиливаются звуки.

Чортово городище принадлежит к числу замечательных памятников природы, наглядно иллюстрирующих ход процессов выветривания и разрушения горных пород на поверхности земной коры. Это причудливое геологическое образование состоит из гранита и возникло в процессе выветривания Верх-Исетского гранитного массива (геологическую карту этой территории см. в статье А. Зайцева [6]).

В настоящее время Чортово городище сильнее разрушается с южной и западной сторон, о чём свидетельствует обилие гранитных обломков у подножья. Неравномерность разрушения гранитных глыб объясняется резкими температурными колебаниями на хорошо освещаемом солнцем южном склоне и более интенсивным воздействием дождя и ветра со стороны господствующих ветров, с запада.



Фиг. 2. Северо-восточная отвесная стена Чортова городища. (Фот. П. Л. Горчаковского).

Интересны также сделанные в районе городища археологические находки: в самом городище и в соседних местах (берега Исетского озера и острова на нём, гора Матаиха, окрестности станции Исеть, берега озера Мелкого, около дер. Палкино и др.) обнаружены следы обитания первобытного человека. Ещё в 1889 г. С. И. Сергеев [6] нашёл в расщелинах среди каменных глыб Чортова городища глиняные черепки с орнаментом и несколько различных металлических изделий. Позднее, в 1914 г. В. Я. Толмачёв собрал здесь образцы керамики и несколько предметов труда и быта, переданные в местный краеведческий музей. Из поступлений музея, относящихся к дореволюционному периоду, заслуживает упоминания бронзовый птицевидный идол, найденный в двух с лишним километрах от Чортова городища, среди гранитных выступов на вершине горы Матаихи.

Весной 1947 г. раскопки у подножья Чортова городища произвела Е. М. Берс. В культурном слое земли, смешанной с золой, были найдены черепки сосудов и пережжённые кости животных. Судя по фрагментам керамики, сосуды имели бомбовидную форму и по венчику были орнаментированы гребённой или в косой крест. Тонкостенные сосуды выполнены художественно и с большим мастерством.

Все вышеприведённые археологические данные свидетельствуют о том, что в районе Чортова городища по склонам гор в сарматское время (от III в. до нашей эры до IV в. нашей эры) были разбросаны селища первобытных людей, умевших изготавливать орудия из камня, бронзы и железа. Эта культура преемственно связана с более ранней «шигирской» культурой, для которой, по П. А. Дмитриеву [4], была характерна охотничье-рыболовецкая форма хозяйства при зачаточном развитии земледелия. На основании анализа керамики и по другим археологическим данным можно заключить, что в сарматское время в лесные области восточного склона Среднего Урала проникли жители степного Зауралья, передавшие «шигирцам» технику изготовления сосудов бомбовидной формы, навыки скотоводства (около Чортова городища в культурном слое найдены кости быка) и несколько обрядов, связанных с погребением умерших и жертвоприношениями.

Гранитные скалы Чортова городища, господствующие над окружающей местностью, повидному, часто использовались первобытными обитателями Урала для лёгкого обозрения окрестностей, а иногда и для защиты от врагов. В сарматское время (что соответствует на восточном склоне Среднего Урала началу железного века) эти скалы служили жертвенным местом, где совершались различные обрядовые церемонии и приносилось в жертву мясо животных. Глиняные сосуды с пищей устанавливались на самых высоких башнях Чортова городища. Некоторые из сосудов падали вниз и разбивались, чем и объясняется обилие обломков у основания каменной стены. Подобными жертвенными местами, около которых нередко обнаруживаются характерные бронзовые идолы в форме парящей птицы, являлись и некоторые другие возвышающиеся над лесом выходы скал (напри-

мер «Каменные палатки» около Шарташского озера).

Территория, примыкающая к Чортову городищу, занята хорошо сохранившимися сосновыми лесами, местами с липовым подлеском и вкраплениями небольших куртин лиственничного леса.

Л и т е р а т у р а

- [1] А. Анфиногенов. Чортово городище. Знание и труд, № 9—10, 1925. — [2] Е. М. Берс. Археологические памятники города Свердловска и его окрестностей. Сб. «Материалы первой научной конференции по истории Екатеринбург-Свердловска», стр. 129—142, Свердловск, 1947. — [3] П. Л. Горчаковский. Чортово городище. Уральский рабочий, № 141, 16 VI 1948. — [4] П. А. Дмитриев. Охота и рыболовство в восточно-уральском родовом обществе. Сб. «Из истории родового общества на территории СССР», 1934. — [5] Ф. П. Доброхотов. Урал Северный, Средний и Южный, Пгр., 1917. — [6] А. Зайцев. Геологическое описание Ревлинского и Верхисетского округов и прилегающих местностей: Общая геологич. карта России, л. 138. Тр. геол. ком., т. IV, № 1, 1887. — [7] И. А. Машанов. Краткая заметка об одном из гранитных обнажений, близ Исетского озера, известном под именем Чортова городища. Зап. Уральское общ. люб. ест., т. III, № 1, стр. 134—138, 1875. — [8] С. И. Сергеев. Сообщение д. чл. С. И. Сергеева о поездках летом нынешнего 1889 г. на Чортово городище и озера Исетское, Шитовское и Таватуйское Екатеринбургского уезда Пермской губернии. Зап. Уральск. общ. люб. ест., т. XII, вып. 2, стр. 135—141, 1890—1891.

П. Л. Горчаковский.

БИОХИМИЯ

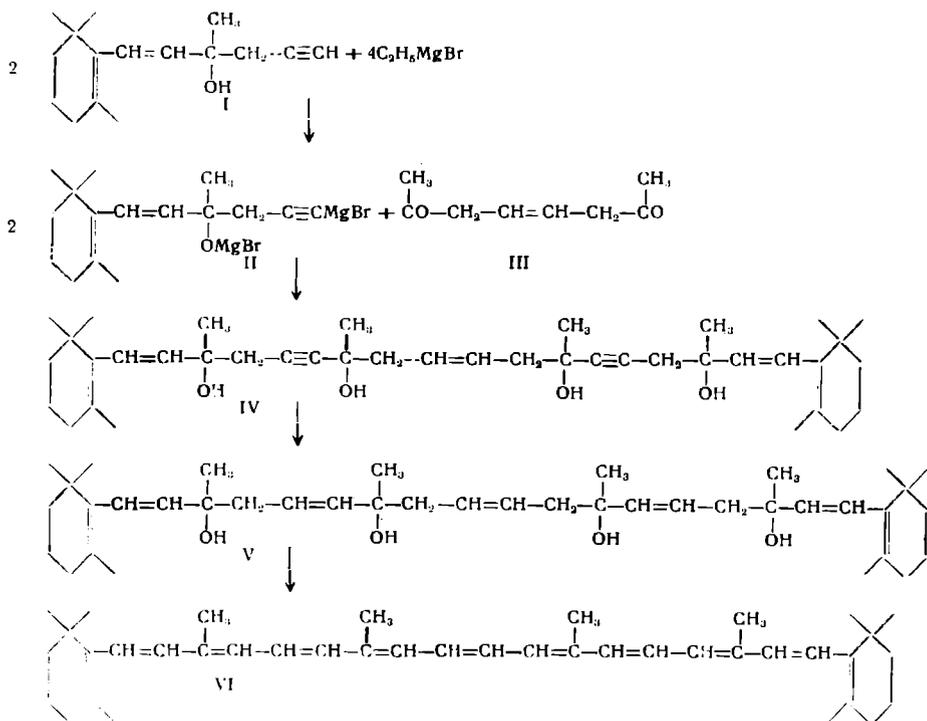
ПОЛНЫЙ СИНТЕЗ БЕТА-КАРОТИНА

В одной из тетрадей *Helvetica Chimica Acta* появилась статья Карера и Эйгстера, посвящённая полному синтезу β-каротина. Это исследование несомненно является большим событием в химии природных соединений.

Жёлтый пигмент каротин, один из спутников хлорофилла, в биологическом отношении является весьма важным соединением, так как в организме превращается в витамин А. Осуществление синтеза каротина предшествовала большая исследовательская работа по синтезу промежуточных соединений.

Исходным продуктом для синтеза β-каротина служили два вещества: I', I', 5'-триметилциклогексен - (5')-ил-(6')-3-метилгексен-(1)-ин (5)-ол (3) (I)¹ и октен-(4)-дион (2,7) (II). Первое соединение было синтезировано из β-иона и бромистого пропаргила. Октен-(4)-дион (2,7) (II) был синтезирован из глио-

¹ Римские цифры указывают на соответствующие структурные формулы, приведённые на схеме.



ксяля и ацетоуксусного эфира. Согласно приведённой схеме, при действии магнийбромэтила на ацетиленовый спирт (I) получается магний-бром-ацетиленовое производное (II). Последнее, при конденсации с октен-дионом (III), образует ненасыщенный тетраол (IV), содержащий две ацетиленовые связи.

Следующим этапом синтеза было гидрирование у этого соединения ацетиленовых связей в присутствии палладиевого катализатора и превращение их в соответствующие двойные связи (V).

Последующая дегидратация полиенового тетраола (V) с помощью толуолсульфоновой кислоты приводит к β-каротину (VI). Выход β-каротина незначительный. Из 0.74 г тетраола (IV) было получено 20 мг β-каротина (VI).

Интересною деталью в этом синтезе является применение хроматографического метода для очистки синтезированного β-каротина. Как известно, честь открытия хроматографического метода принадлежит нашему соотечественнику Цвету. Синтезированный β-каротин обладает свойствами природного каротина; его т. пл. 176°, абсорбционный спектр идентичен спектру β-каротина. Смешанный с природным каротином, он даёт однородную неразделимую хроматограмму.

В следующей статье Карер сообщает предварительные сведения о синтезированном новом изомере каротина, который он назвал ε₁-каротин. Его синтез аналогичен синтезу β-каротина. Для синтеза исходного ацетиленового спирта был взят вместо β-иона α-ион. Синтезированный ε₁-каротин обладает двумя α-ионными кольцами. Т. пл. ε₁-каротина 190°. Его спектр в CS₂ обладает максимумом абсорбции: 501.470 мμ, в петролейном эфире: 470.439 мμ.

Литература

1. Hoffmann—La Roche, Schw. Pat. 258514, 16 V 1949.—2. P. Karrer u. C. H. Eugster, Helv. Chim. Acta, 32, 1013, 1949; 33, 449, 1950; 33, 1172, 1350, 1950.

Проф. Г. В. Пигулевский.

МИКРОБИОЛОГИЯ

БАКТЕРИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ЧЕШУИ ЛУКА

Фитонциды, открытые Б. П. Токиным, нашли широкое применение в медицине. Кроме того, учение Токина о фитонцидах дало возможность объяснить природу лечебного действия многих народных лекарственных растений.

Первоначально Токиным и его сотрудниками было сосредоточено внимание на действии летучих фракций, выделяемых растениями. Однако в ходе исследований оказалось, что этими свойствами обладают не только летучие вещества, выделяемые растениями, но и нелетучие «тканевые соки».

В 1947 г. А. Л. Шинкаренко обнаружила антибактериальное действие водных экстрактов из чешуи лука. В последующем, под руководством А. Л. Шинкаренко, были проведены работы Г. Шатовой и Л. И. Кривцовой, подтвердившие антибактериальное действие водных и спирто-водных экстрактов из чешуи лука. Испытания на антибактериальную активность спирто-водных экстрактов производились

после удаления спирта, по методу образования зон угнетения в суточной культуре стафилококков различных штаммов. После посева культуры микроба на агаровую пластинку, на её поверхность накладывались кружочки марли, смоченные экстрактом из кожистых чешуй лука, и проводилась инкубация в термостате при 37° в течение суток. Радиус стерильных зон достигал 2 см.

Нами было проведено дальнейшее изучение антибактериальных свойств водных и спирто-водных экстрактов из верхних чешуй лука (работа осуществлена под руководством О. Ю. Волковой в Пятигорском бальнеологическом институте).

Чешуи лука заливались 40%-м спиртом и оставались в термостате при 60—80° на двое суток. После удаления спирта в полученную вытяжку вносились суточные культуры различных штаммов стафилококков и штамм кишечной палочки (*Bacterium coli*). Предварительно делался смыв из культур по стандарту в 500 млн бактериальных тел в 1 см³ физиологического раствора. Затем мы брали 4.5 см³ исходной вытяжки и вносили по 0.5 см³ приготовленного бактериального стандарта стафилококка и *B. coli*, что давало в одном см³ вытяжки 50 млн бактериальных тел. Вытяжки с внесёнными культурами помещались в термостат при 37°. Через определённое количество времени содержимое пробирок высевалось на агаровые пластинки в количестве одной стандартной петли (0.01 г), растиралось шпатель и оставлялось в термостате при температуре 37° на 1—2 суток.

В результате испытаний выяснилось, что экстракт из чешуй лука оказывает бактерицидное действие уже через 30 мин. и является губительным не только для стафилококков различных штаммов, но также и для *V. C. coli*.

Мы продолжаем вести разработку данного вопроса под руководством проф. Р. Р. Гельтгер (Ставропольский медицинский институт), имея целью изучить влияние условий внешней среды на бактерицидную активность вытяжек из чешуй лука (температура, свет, рН среды, сроки хранения).

В связи с проведёнными исследованиями вопрос об использовании чешуй лука как лечебного средства в медицинской практике и в ветеринарии, а также в борьбе с болезнями растений, приобретает огромный интерес и подлечит широкому и всестороннему изучению.

Чешуи лука, т. е. сухие чешуйчатые листья луковичы лука *Allium sera* L., предохраняющие внутренние сочные части лукович от высыхания и загнивания, не представляют собою пищевого продукта и являются отходами кулинаруии. На складах, заготовительных пунктах, в пищеблоках и других местах, где используется лук, они в огромных количествах выбрасываются вон. Это обстоятельство также должно привлечь внимание химиков, микробиологов и врачей к разработке методов утилизации этого огромного количества «сырья», могущего дать бактерицидный экстракт для лечебных целей.

Ю. Ф. Щербак.

МЕДИЦИНА

КРАПЧАТЫЙ СУСЛИК КАК ОБЪЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одной из важнейших проблем онкологии является вопрос о связи между возникновением и развитием опухолевого роста и общим состоянием организма. Уже давно П. И. Бахметьев высказал мысль, что те глубокие изменения в организме, которые обуславливают понижение температуры до состояния анабиоза, могут иметь терапевтическое значение. А. М. Эмме^[18] и П. Ю. Шмидт^[17] приводят сведения об опытах, когда, комбинируя наркос действием холода, пытались использовать искусственную имитацию «зимней спячки» у человека при лечении рака. У нескольких крайне тяжело больных, в отношении которых лучевая терапия оказалась безрезультатной, удалось добиться длительного снижения температуры до +32.5° и даже +27.5° (в прямой кишке) (L. W. Smith а. T. Fay, 1939). При этом в ряде случаев был достигнут несомненный терапевтический эффект. Аналогичные результаты были получены в отношении лимфосаркомы у мыши (H. Eltorm, 1942).

Опыты такого рода очень немногочисленны, что связано с трудностью и опасностью длительного снижения температуры у теплокровных организмов при современных способах достижения этой цели. Поэтому представляет интерес исследование влияния естественной зимней спячки на возникновение опухолей и их дальнейшее развитие. Следует учесть, что зимняя спячка характеризуется не только снижением температуры и не столько затуханием жизненных процессов, сколько существеннейшими качественными изменениями отдельных физиологических и биохимических функций, равно как и их координации, осуществляемой через нервную и эндокринную системы. Это показано работами К. М. Быкова с сотрудниками^[10], Н. И. Калабухова^[5], А. Г. Кратникова с сотрудниками^[7,8], Д. Л. Фердмана и О. И. Файншмидт^[14], М. В. Цукерник^[15], В. В. Чаговец и М. М. Эпштейн^[16] и других. Фердман и Файншмидт весьма удачно назвали зимнюю спячку «естественным экспериментом», позволяющим проникнуть в сущность ряда физиологических и биохимических процессов гораздо лучше, чем при искусственно поставленных опытах.

Исследования Д. К. Заболотного с сотрудниками^[4], Н. И. Калабухова и Л. Б. Левинсон^[6], Н. Н. Сиротинина^[12] и других авторов показали серьёзные изменения в развитии инфекционных и аллергических процессов во время естественной зимней спячки. При этом была достигнута ликвидация заболеваний, связанных с инфицированием организма трипанозомами и спирохетами.

Нам не удалось найти в литературе описаний спонтанных опухолей у зимоспящих млекопитающих или указаний на попытки получения экспериментальных опухолей у этих животных. Понятно, что в нашем распоряжении не было литературных данных о влиянии естественной зимней спячки на опухолевую болезнь. В то же время хорошо известно, что

лабораторные грызуны являются излюбленным объектом экспериментальной онкологии. Действием бензпирена были получены саркомы также и у сирийских хомяков (*Cricetus auratus*).

Это дало нам надежду вызвать экспериментальные опухоли у представителей отряда грызунов, впадающих в зимнюю спячку. Удача такой попытки позволила бы использовать «естественный эксперимент» для изучения влияния связанных с ним физиологических и биохимических изменений в целостном организме на поражающий его опухолевый рост.

В качестве объекта был избран широко распространенный крапчатый суслик (*Citellus suslica*), длительное время пребывающий в непрерывной зимней спячке. Осенью были взяты взрослые животные, находившиеся в состоянии готовности к спячке, имевшие мощные отложения жира под кожей и на внутренних органах. Им был введён подкожно в паховую область раствор синтезированного Б. М. Михайловым 9,10-диметил-1,2-бензантрацена, являющегося, по данным Л. М. Шабада, мощным бластомогенным веществом, к сожалению, обладающим довольно значительным обшетооксическим действием. Каждому животному путём троекратной инъекции было введено 1.2 мг этого вещества. К концу второго месяца после начала опыта часть животных была помещена в сухой погреб, в котором температура постепенно опускалась от +7 до +1°. Другая часть оставалась в хорошо отапливаемом помещении Харьковского зоопарка в клетках, имевших дополнительное обогревание и дававших животным возможность самим выбирать оптимальные для них температурные условия. Животные первой группы быстро впали в спячку, которая без перерыва продолжалась 4½ месяца. Животные второй группы в спячку не впадали и всё время были очень активны. Из шести животных этой группы, проживших от 7½ до 9 месяцев после начала опыта, у двух развились соединительнотканые образования с деструктурирующим инфильтративным ростом типа веретенообразноклеточной саркомы (см. фигуру).

Таким образом мы можем констатировать, что у крапчатого суслика, под влиянием диметилбензантрацена развиваются злокачественные опухоли. Правда, развитие их идёт медленнее, чем у мышей. Шесть сусликов, перенесших зимнюю спячку, прожили после неё более 1 месяца (7½ месяцев после начала опыта), один продолжает жить и в настоящее время (19 месяцев после начала опыта). Уплотнения, бывшие у пяти из них на месте инъекции, быстро рассосались; у трёх, проживших более 9 месяцев, уплотнения к этому сроку полностью исчезли. Каких бы то ни было признаков опухолевого роста ни у одного из пяти погибших животных этой группы не удалось обнаружить при тщательном патоморфологическом исследовании.

У сусликов, только что вышедших из естественной спячки, истощённых, очень активных и прожорливых, введение диметилбензантрацена с соблюдением вышеописанной методики дало иную картину, чем у «осенних» сусликов. Местная воспалительная реакция развивалась более интенсивно, но возникшие в результате её уплотнения быстрее рассасыва-

лись. Обшетооксическое действие диметилбензантрацена привело к дегенеративно-некробиотическим процессам в мышечных волокнах не только на месте инъекции, но и в отдалённых от них частях тела. В конце-концов саркоплазма отдельных волокон подверглась зернистому распаду.

При внутримышечном введении раствора диметилбензантрацена была обнаружена своеобразная реакция некоторых лимфатических узлов с резкой гиперплазией их и образованием остеонной и миелонной ткани.

Таким образом наши опыты показали, что у крапчатых сусликов развиваются экспериментальные опухоли, что реакция их на действие бластомогенного вещества сильно меняется в зависимости от изменений общего физиологического состояния, связанных с готовностью к зимней спячке, впадением в зимнюю спячку и выходом из неё.



Веретенообразноклеточная саркома крапчатого суслика на месте введения животному раствора 9,10-диметил-1,2-бензантрацена (Микрофот.).

Задачей дальнейших исследований является получение у этих животных перевиваемых опухолей и изучение действия на них указанных выше условий «естественного эксперимента».

Литература

- [1] В. А. Абрамов, Л. Н. Глушков, Е. А. Дубровина, А. Г. Крапинов, А. С. Мусатова, Тр. VII Всес. съезда физиолог., биохим. и фармакол., стр. 295—296, 1947. — [2] П. И. Бахметьев, Изв. Акад. Наук, т. 17, № 4, стр. 161—166, 1902. — [3] П. И. Бахметьев, Природа, № 12, стр. 1427—1442, 1912. — [4] Д. Заболотный, Zbl. f. Bacter., Parasit., Infekt., Bd. 106 (Orig.), S. 397—398, 1928. — [5] Н. И. Калабухов, Спячка животных. Изд. 2, М., 1946. — [6] Н. И. Калабухов и Л. Б. Левинсон, Докл. АН СССР, т. I (10), № 1 (78), стр. 44—48, 1935. — [7] А. Г. Крапинов, А. М. По-

лякова, А. Т. Шкирина, Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 21, вып. 5, стр. 64—66, 1946. — [8] А. Г. Кратинюв, А. Т. Шкирина, Изв. Акад. Наук СССР, сер. биол., № 2, стр. 251—257, 1947. — [9] А. Г. Кратинюв, В. В. Морина, Н. С. Решетникова, Е. А. Горбина, Изв. Акад. Наук СССР, сер. биол., № 2, стр. 259—262, 1947. — [10] Опыт изучения периодических изменений физиологических функций в организме. (Сборн.). Под ред. К. М. Быкова. Акад. Мед. Наук СССР, 1949. — [11] Опыт изучения регуляций физиологических функций. (Сборн.). Акад. Наук СССР, 1949. — [12] Н. Н. Сиротинин, Врач. дело, № 12, стр. 1089—1094, 1949. — [13] Д. Л. Фердман, Успехи совр. биол., т. 5, вып. 3, стр. 431—450, 1936. — [14] Д. Л. Фердман и О. И. Файншмидт, *Ergebn. d. Biol.*, Bd. 8, S. 1—74, 1932. — [15] М. В. Цукерник, Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 3, вып. 3, стр. 314—316, 1937. — [16] В. В. Чаговец и М. М. Эпштейн, Бюлл. эксп. биол. и мед., т. 3, вып. 3, стр. 310—313, 1937. — [17] П. Ю. Шмидт, Анабиоз. Изд. Акад. Наук СССР, 1948. — [18] А. М. Эмме, Успехи совр. биол., т. 20, вып. 2, стр. 249—250, 1945.

Проф. Е. А. Финкельштейн и Г. Н. Рухов.

ЗНАЧЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ НЕКОТОРЫХ НЕРВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

С 1925 г. мы изучаем влияние метеорологических факторов на психических и нервных больных (см. Клиническая медицина, № 3, 1936, Природа, № 10, 1949). Этими наблюдениями отмечено субъективное и объективное улучшение у неврастеников и истериков при колебаниях температуры воздуха от $+20$ до -10 , что позволило нам установить районы, наиболее благоприятные для этих больных. Эти районы ограничиваются июльской изотермой в $+20^\circ$ (Львов, Киев, Куйбышев) и январской изотермой в -10° (Рига, Ленинград, Сыктывкар). У эпилептиков же сила и частота припадков уменьшаются при колебаниях температуры воздуха от $+2$ до $-2,5$, что соответствует Северо-Двинской области.

Больные базедовой болезнью плохо переносят высокое барометрическое давление воздуха — от 767 мм, и для данных больных мы предлагаем районы с изобарами 754 мм (Мурманск, Чукотский п-в); больные же артериосклерозом мозговых сосудов плохо переносят низкое барометрическое давление воздуха — ниже 754 мм, следовательно для них могут быть предложены районы с изобарами 767 мм (Кишинёв, Полтава, Саратов).

Больные табесом плохо реагируют на большое количество осадков, поэтому для них мы выделили районы с годовыми изотетам в 100 мм (Астрахань, Кзыл-орда, Ташкент, Ашхабад). Больные же паркинсонизмом отрицательно реагируют на малое количество осадков, и для них предложены изотетам в 500—400 мм в год (Рига, Минск, Москва, Ленинград, Петрозаводск, Молотов).

Таким образом, почти за 25 лет наблюдений мы пришли к выводу, что данные больные

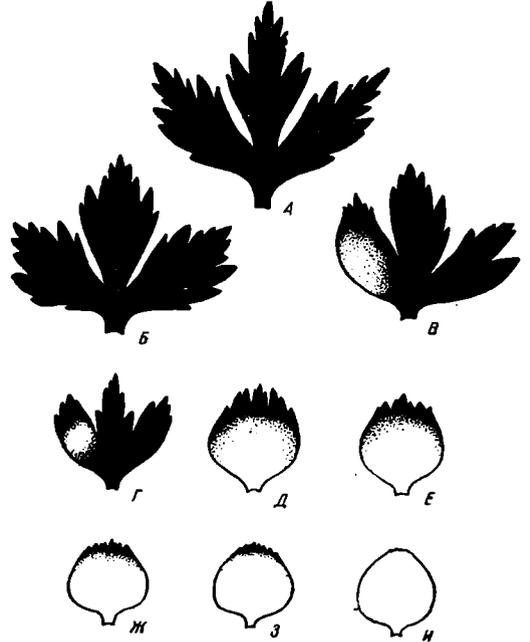
должны иметь санатории, курорты, дома отдыха, больницы и т. д. в указанных районах. Это будет способствовать эффективности любой терапии, увеличению трудоспособности, уменьшению обострений и возвратов осложнений.

В. А. Лукашев.

БОТАНИКА

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ОКОЛОЦВЕТНИКА У АЗИАТСКОЙ КУПАЛЬНИЦЫ

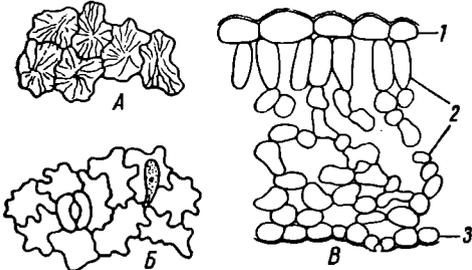
Для многих представителей сем. лютиковых (*Ranunculaceae*) связь стеблевых листьев с листочками околоцветника и происхождение вторых от первых с предельной ясностью и полнотой показана на многих объектах. Так, например, структурные переходы листовых серий в элементы покровов цветка прекрасно показаны на пеоле (*Paeonia officinalis* L.) Фостером и Беркли^[4], на зимовнике (*Helleborus*) Троллем^[6] и на некоторых других растениях. Эти примеры, попавшие в учебники, можно считать классическими по своей предельной ясности и убедительности. Тем не менее, другие объекты, также относящиеся к указанному семейству, пока ещё не освещены в литературе, хотя по своей выразитель-



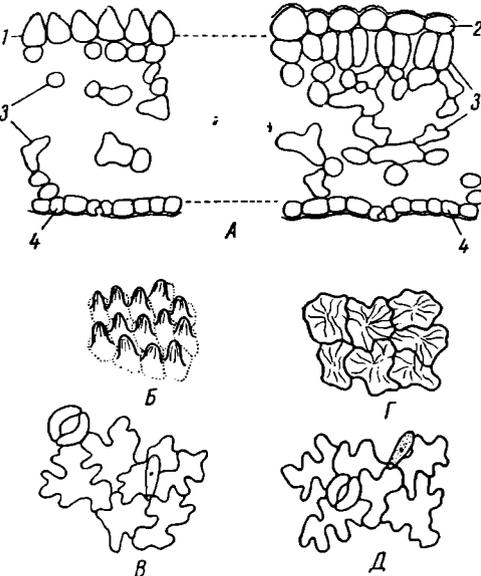
Фиг. 1. Структурные переходы от стеблевого листа к листочкам околоцветника у купальницы азиатской (*Trolius asiaticus* L.). А и Б — верхние стеблевые листья; В — аномальный стеблевой лист, сближенный с цветком (часть листа окрашена в оранжевый цвет, свойственный листочкам околоцветника); Г — нижний (по спирали) аномальный листовидный (окрашенный в зелёный и частично в жёлтый цвета) листочек околоцветника; Д, Е, Ж и З — аномальные листочки околоцветника, имеющие зазубренную верхушку и частично позеленевшие; И — нормальный листочек околоцветника. Зелёные части зачернены, оранжевые — оставлены белыми. переходные по окраске участки обозначены точками 1/2 натур. вех. (Ориг.).

ности они ничем не уступают классическим примерам.

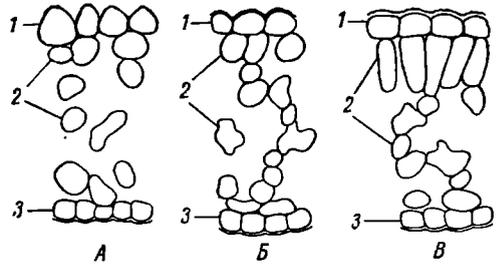
Из таких объектов следует назвать широко распространённую в СССР купальницу (*Trollius L.*), виды которой могут дать не менее интересный материал для выяснения путей формирования околоцветника *Ranunculaceae*. Наиболее наглядную картину структурной связи стеблевых листьев с листочками околоцветника, особенно на тератологических объ-



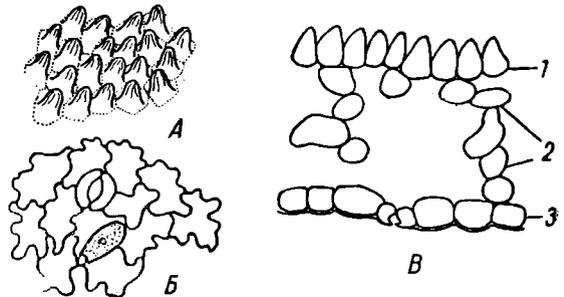
Фиг. 2. Анатомия верхнего стеблевого листа (соответствует фиг. 1, Б). А — верхний эпидермис (с поверхности), клетки со слабо извилистыми контурами; Б — нижний эпидермис (с поверхности) с устьищем и волоском, клетки с сильно извилистыми контурами; В — поперечный разрез: 1 — верхний эпидермис, 2 — мезофилл с одним рядом палисадной паренхимы, 3 — нижний эпидермис с устьищем. Увел. $\frac{240}{2}$ (Ориг.)



Фиг. 3. Анатомия anomального верхнего стеблевого листа (соответствует фиг. 1—В). А — поперечный разрез в месте перехода от лепестковидной части к листовидной: 1 — верхний эпидермис в лепестковидной части (сосочковидный), 2 — то же в листовидной части (уплощёнными клетками), 3 — мезофилл (в листовидной части — с одним рядом палисадной паренхимы), 4 — нижний эпидермис с устьицами; Б — верхний эпидермис лепестковидной части с поверхности, клетки сосочковидные; В — то же, нижний эпидермис с устьищем и волоском, клетки с извилистыми контурами; Г — верхний эпидермис листовидной части с поверхности, клетки со слабо извилистыми контурами; Д — то же, нижний эпидермис с устьищем и волоском, клетки с сильно извилистыми контурами. Увел. $\frac{240}{2}$ (Ориг.)



Фиг. 4. Поперечный разрез верхушки anomального листа околоцветника (соответствует фиг. 1—Д). А — непосредственно под зеленой частью; Б — нижний район зеленения; В — самая верхняя часть верхушки. 1 — верхний эпидермис, 2 — мезофилл (в разрезе В — с одним рядом палисадной паренхимы), 3 — нижний эпидермис. Увел. $\frac{240}{2}$ (Ориг.)



Фиг. 5. Анатомия нормального листа околоцветника (соответствует фиг. 1, И). А — верхний эпидермис (с поверхности), клетки сосочковидные; Б — нижний эпидермис (с поверхности) с устьищем и волоском, клетки с сильно извилистыми контурами, более мелкие, чем у листа; В — поперечный разрез: 1 — верхний эпидермис, 2 — мезофилл, 3 — нижний эпидермис с устьищем. Увел. $\frac{240,2}{3}$ (Ориг.)

ектах, можно наблюдать у азиатской купальницы (*Trollius asiaticus L.*), широко распространённой в СССР в горах Средней Азии, на Алтае, а также в пределах Сибири. Столь же убедительные примеры можно видеть и у купальницы европейской (*Trollius europaeus L.*). У этих растений, при просмотре массового материала, можно подобрать целый ряд случаев, убедительно показывающих такие переходы. Фиг. 1 отчётливо иллюстрирует это явление.

Не менее отчётливые переходы можно проследить и в анатомической структуре — от нормального листа, через anomальный лист и anomальный листочек околоцветника, к нормальному лепестковидному листочку околоцветника. На приведённых рисунках (фиг. 2—5) видно, что анатомическая структура даёт чёткую картину переходов одного органа в другой, что позволяет считать связь обеих структур реально существующей и вполне закономерной.

Наличие таких переходов, не выраженных нормально, но проявляющихся в случае anomалий, свидетельствует о ценности изучения терат для познания нормальной морфологии растений. В связи с этим, соответствующие мысли, высказанные ранее Б. М. Козо-Полян-

ским [1] и А. Л. Тахтаджяном [2, 3], несмотря на отрицательное отношение к тератологии Гёбеля [5] и некоторых других зарубежных авторов, следует, как нам кажется, признать вполне правильными. Во всяком случае, использование данных тератологии для сравнительно-морфологических построений, по крайней мере в пределах рода, семейства и даже порядка, является желательным и перспективным.

Л и т е р а т у р а

[1] Б. М. Козо-Полянский. Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения. Воронеж, 1937. — [2] А. Л. Тахтаджян. Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений. Научн. тр. Ереван. Гос. унив. им. В. М. Молодова, т. XXII, 1943. — [3] А. Л. Тахтаджян. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М., 1948. — [4] Foster and Barkley. Organisation and development of foliar organs in *Paeonia officinalis*. Amer. Journ. of Bot., t. XX, 5, 1933. — [5] K. Goebel. Teratology in modern botany. Sci. Progr., t. I, 1896. — [6] W. Troll. Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. Bd. XII, 1937.

Проф. Ал. А. Фёдоров, А. А. Никитин
и И. А. Панкова.

ОПЫТ КУЛЬТУРЫ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ЕСТЕСТВЕННОМ ВОДОЁМЕ

Культура водных растений в естественных водоёмах — вопрос ещё очень мало освещённый в литературе; между тем значение его в деле дальнейшего развития охотничьих хозяйств чрезвычайно велико. Особенный интерес эта проблема приобретает в развивающихся ондатровых хозяйствах, где водная растительность является как кормовой базой, так и защитными и гнездовыми условиями обитания ондатры.

В начале 1948 г. лабораторией охотугодий Всесоюзного Института охотничьего промысла Министерства заготовок СССР и Государственной конторы ондатровых промхозов были начаты опытные работы по культуре водных растений в ондатровых хозяйствах, для чего нами была составлена соответствующая методика. Этот опыт в 1948 г. был проделан в полном объёме в Байкало-Кударинском ондатровом хозяйстве, расположенном в дельте р. Селенги (Бурят-Монголия), охотоведом Вампиловым и охотником Уладаевым. Ещё рано делать окончательные выводы о результатах данного опыта; необходимо изучить весь комплекс вопросов, связанных с ним (всхожесть семян и её стимулирование, подготовка плантации и охрана её от зверьков, интенсивность разрастания молодых зарослей водных растений и значение различных факторов среды). Но те данные, которые получены, могут служить основой для более широкой постановки опытных работ с учётом различных географических условий.

Для опыта были выбраны наиболее важные для жизни ондатры виды водных растений, особенно в кормовом отношении: рогоз узколистный (*Typha angustifolia*), камыш озёрный (*Scirpus lacustris*), кувшинка малая (*Nymphaea tetragona*), кубышка малая (*Nuphar pumilum*), нимфейник (*Limnanthemum nymphoides*), вахта трилистная (*Menyanthes trifoliata*).

Все эти виды, за исключением нимфейника, являются как летними, так и зимними кормами ондатры, имея в своих корневищах запас питательных веществ; нимфейник — в основном летний корм. Указанные виды достаточно широко распространены в Селенгинской дельте, но для плантации был выбран водоём, где они отсутствовали.

Посадка производилась отрезками корневищ в илистый грунт слабо проточного водоёма (протока), на глубину 10—15 см от поверхности грунта, при глубине воды 40—60 см. Зачатки собирались в естественных зарослях указанных растений после спада паводковых вод (около половины июня) и пересаживались в течение 1—2 дней в экспериментальный водоём. Для посадки кубышки и кувшинки брались отрезки корневищ длиной в 5—10 см, для посадки рогоза, камыша и вахты — небольшие куски дернины, представляющие собой плотные сплетения корневищ этих растений. У нимфейника бралась вся корневая система с молодым побегом.

Мне пришлось наблюдать эту плантацию в конце августа, т. е. через 2 месяца после посадки растений. За этот период плантация имела следующий вид:

1. По предварительным подсчётам из всех посаженных зачатков вззошло около 60%. причём одним из основных виновников пониженной всхожести явилась ондатра; охранить посадки от неё не удалось; на некоторых молодых куртинах видны были следы её погрызов.

2. Уровень воды в опытном водоёме поднялся до 1.5 м вследствие августовского паводка (в дельте Селенги бывает за лето несколько паводков).

3. Наибольшая всхожесть (около 80%) наблюдалась у рогоза узколистного. За два месяца рогоз из небольших отрезков дернины образовал несколько куртин; отдельные побеги в куртине отстояли друг от друга на расстоянии 30—40 см, что соответствовало и длине отдельных ветвей образовавшегося молодого корневища. Рогоз хорошо укоренился в илистом грунте; вытащить один из побегов удалось лишь с большим трудом. Высота отдельных побегов достигала 1—1.5 м. Всего в каждой куртине насчитывалось 3—4 дочерних побега, расположенных по радиусам от материнской дернины. В двух куртинах рогоз образовал соцветия.

4. Камыш образовал не крупные компактные куртины, площадью до $\frac{1}{2}$ м²; в каждой куртине насчитывалось 5—6 побегов, высота которых достигала 1.5—2 м. Многие куртины были повреждены ондатрой, которая перегрызала отдельные побеги на уровне воды; среди уцелевших побегов наблюдались цветущие экземпляры.

5. Вахта, посаженная в грунт, не вззошла, так как на ней неблагоприятно сказалось

влияние подъёма уровня воды. Зато отрезки вахтовой сплавины (представленной на соседнем озере в виде прибрежного бордюра), величиной 10—20 см в поперечнике, помещённые в опытный водоём, остались на поверхности воды, дав массу вегетативных побегов.

6. Кубышка и кувшинка образовали куртинки до 50 см в поперечнике; некоторые из растений плодоносили. По извлечении кубышки малой из грунта оказалось, что молодые ветви материнского корневища, которое почти полностью разложилось, имели в длину 30—40 см и в толщину 2—3 см; в каждой куртине насчитывалось 10—15 листьев и 1—2 цветоноса. Как эти два растения, так и нимфейник по внешнему виду совершенно не отличались от их естественных куртин.

Таким образом, в результате опыта выяснилось, что культура водных растений вегетативным путём (отрезками корневищ) в естественном водоёме осуществляется без особых трудностей; в условиях Селенгинской дельты укоренение зачатков и развитие молодых растений происходит довольно быстро даже при наличии резких колебаний уровня водоёма.

А. А. Смиренский.

НОВОЕ В ПОЛОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ПЕОНОВ

Из многочисленных видов пеона в декоративном садоводстве большим вниманием пользуются очень немногие. К числу видов, в первую очередь заслуживающих внимания, следует отнести:

1) Садовый гибридный пеон *Paeonia chinensis hybrida* Hort. Сорты этого вида обладают прекрасными махровыми цветами, с нежным запахом и декоративной тёмнозелёной, не опадающей до глубокой осени, листвой.

2) Пеон тонколистый *Paeonia tenuifolia* L., сорта которого имеют исключительно красивые яркокрасные цветы, нежные мелко-рассечённые листья; сорта этой группы зацветают раньше других.

3) Древовидный пеон — *Paeonia moutan* Sims. пока ещё мало известный (родина Япония). Растения этого вида образуют мощные кусты с очень изящной, рассечённой листвой и крупными, до 25 см в диаметре, белыми, розовыми или лиловыми цветами, распространяющими чрезвычайно приятный медовый запах. К сожалению, мы не располагаем махровыми формами этого вида.

Перед автором данной заметки была поставлена цель создать садовую форму пеона, которая совместила бы лучшие декоративные качества упомянутых видов пеона в одном гибридном потомстве. Для разрешения поставленной задачи в 1949 г. были проведены скрещивания *Paeonia tenuifolia* ♂ × *Paeonia moutan* ♀ и обратно, а также *Paeonia moutan* ♂ × *Paeonia chinensis* ♀. За день до опыления бутоны каждого вида помещались в марлевые мешочки, с предварительной кастрацией пыльников.

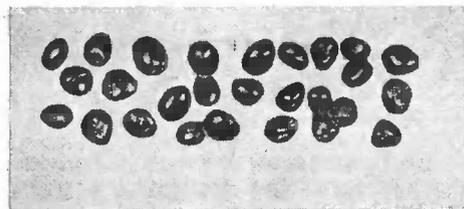
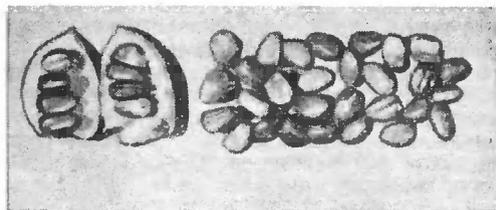
Необходимо отметить, что цветение древовидного пеона началось 27 мая, тогда как цветение тонколистного пеона 2 июня уже

заканчивалось; вследствие этого для гибридизации пришлось брать последние цветы *Paeonia tenuifolia* и первые цветы *Paeonia moutan*. Для опыления же *Paeonia chinensis* пыльца *Paeonia moutan* была собрана за 15 дней до опыта.

Ход опытов показан в таблице.

Название опытных растений	Время опыления	Количество опыленных бутонов	Время созревания семян
<i>Paeonia tenuifolia</i> ♂ × <i>Paeonia moutan</i> ♀	28 V	35	2 IX
<i>Paeonia moutan</i> ♂ × <i>Paeonia tenuifolia</i> ♀	31 V	4	25 VII
<i>Paeonia moutan</i> ♂ × <i>Paeonia chinensis</i> ♀	27 VI	35	15 IX

При сборе семян выявился очень интересный факт, заключающийся в том, что семена



Семена древовидного пеона: сверху — полученные от свободного опыления, внизу — от опыления пылью тонколистного пеона.

в коробочках древовидного пеона, полученные от опыления его пылью пеона тонколистного, к 2 сентября имели вполне зрелый вид, характеризующийся коричнево-чёрной окраской оболочек семян, тогда как семена пеона древовидного на тех же кустах, полученные от свободного опыления, были в это же время ещё совершенно жёлтыми и находились в стадии восковой зрелости (см. фигуру). Эти семена дозрели в лёжке только к 5 октября; этот факт в точности повторился и в опытах 1950 г.

Аналогичная картина наблюдалась и при скрещивании *Paeonia moutan* ♂ × *Paeonia*

chinensis ♀: семена, полученные от этого скрещивания, имели интенсивно-коричневую окраску, тогда как семена, образовавшиеся у *Paeonia chinensis* в результате свободного опыления, имели бледнорозовую или желтую окраску оболочек.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие предварительные выводы: 1) половая гибридизация между древовидными и травянистыми пеонами, несмотря на их отдаленное родство, вполне осуществима; 2) гибридизация влияет на ускорение созревания семян как у древовидного пеона, так и у садового гибридного пеона.

Заслуживает внимания ещё и следующий факт. Семена пеона тонколистного, собранные от свободного опыления в парке Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР 25 июля 1949 г., были разбиты на две партии. В день сбора одна партия была высеяна в оранжерею с температурой 14—16° С, вторая партия — в открытый грунт парка. Всходы у первой партии появились к 8 сентября, а у второй — к 8 октября. В этом случае ускорение всхожести на столь значительный срок было вызвано вероятно влиянием повышенных температур, которые были в оранжерею по сравнению с открытым грунтом.

Семена пеона того же вида, полученные от Алтайской опытной станции и высеянные в оранжерейных условиях 1 февраля 1949 г., дали всходы только к 20 сентября того же года. На основании этого факта можно сделать вывод, что на прорастание семян пеонов безусловно влияет время их посева.

Свежесобранные семена прорастают в несколько раз быстрее, чем семена пеонов давно собранные и лежалые. Отсюда следует, что семена пеонов целесообразнее высевать сразу же после их созревания и сбора. Хранение семян пеона в сухом виде резко удлиняет период от посева до появления всходов.

Описанные опыты продолжаются.

А. А. Князев.

Старший садовод Ботанического сада БИН АН СССР (Ленинград).

ДЛИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ В АЦЕТИЛЕНЕ ДЛЯ МУЗЕЙНЫХ ЦЕЛЕЙ

В связи с проблемой длительного хранения цитрусовых плодов мы изучали влияние различных газовых сред на их лёкость. Были изучены газы, входящие в состав атмосферы — углекислота, азот и водород, из наркотиков — пары серного эфира, из непредельных углеводородов — ацетилен.

В газовой среде с различной концентрацией (до 100%) углекислоты, азота, водорода и паров серного эфира цитрусовые плоды (мандарины, апельсины и лимоны) через непродолжительное время (разное при разных газах и концентрациях) портились вследствие развития на их поверхности микрофлоры — плесеней и микроорганизмов — или удущения, в результате чего они меняли цвет и консистенцию. В среде же с высокой концентрацией ацетилена цитрусовые плоды в закрытых со-

удах (эксикаторах) даже после года хранения продолжали оставаться неповреждёнными, не обнаруживая даже следов порчи и сохраняя естественную окраску и консистенцию.

Такая же картина наблюдалась и при предварительном заражении поверхности цитрусовых плодов спорами грибов, обуславливающих их гниение в процессе хранения — итальянской плесени (*Penicillium italicum*) и зелёной плесени (*Penicillium digitatum*).

В газовой среде ацетилена также не наблюдается повреждения цитрусовых плодов болезнями, поражающими плоды в процессе их созревания, например антракнозом (*Colletotrichum gloeosporioides*) и чёрной гнилью (*Alternaria citri*).

Интересно отметить, что при помещении в ацетиленовую среду цитрусовых плодов с явными признаками развивающихся болезней (итальянская плесень, зелёная плесень, антракноз и др.), последние приостанавливают своё развитие вследствие гибели грибов и их спор. Однако цитрусовые плоды в среде ацетилена приобретают неприятный привкус и запах, обуславливающие их непригодность как пищевого продукта. Приёмов, при помощи которых можно было бы устранить эти отрицательные вкусовые качества плодов, нами пока не найдено.

Между тем, сам по себе факт дезинфицирующей и консервирующей способности ацетилена представляет несомненный интерес и даёт основание для дальнейшего изучения его влияния (а также и других газообразных непредельных углеводородов) на болезни плодов и овощей. По нашему мнению ацетиленовую среду можно было бы уже применить для длительного хранения образцов сочных и мясистых плодов (но не для целей питания). Обычное хранение их в жидких средах (спирт, формалин) менее удобно, чем в газовых, к тому же в жидких средах меняются, в особенности при длительном хранении, цвет и консистенция плодов.

Насыщение сосудов (например эксикаторов) ацетиленом мы проводили следующим образом. На их дно насыпали 20—50 г (в зависимости от ёмкости) карбида кальция, а пространство над сеткой заполняли полностью или частично плодами. Карбид затем заливали 10—25 миллилитрами воды из пипетки. Образующийся при этом ацетилен быстро заполняет воздушное пространство эксикатора. Эксикатор тут же плотно закрывался притёртой крышкой, края которой предварительно смазывались вазелином.

Насыщать сосуд с плодами можно и непосредственно ацетиленом. Необходимо только, чтобы в процессе хранения была обеспечена герметичность.

Ф. Я. Механик.

ЗООЛОГИЯ

МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДВИЖЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ НАСЕКОМЫХ

Метод меченых атомов находит применение при решении самых различных вопросов физиологии, биохимии и экологии животных и

растений. Недавно радиоактивные атомы кобальта были использованы для изучения движения насекомых, обитающих в почве, в их естественной обстановке (A. P. Agnason, R. A. Fuller and J. W. T. Spinks, Science, 111, 5, 1950). Имеющиеся до последнего времени данные о движении почвенных насекомых были получены косвенными методами и в условиях, отличных от природных.

Опыты ставились с «проволочным червём» — личинками *Ctenicera aeripennis destructor* (Grown). В качестве источника радиации использовался радиоактивный кобальт 60, выбранный для эксперимента из-за высокой интенсивности γ -излучения, дающей возможность регистрировать радиацию на большой глубине, и из-за относительно высокой продолжительности жизни атомов, обеспечивающей длительность опыта.

Маленький кусочек радиоактивного кобальта (около 2 мг) прикреплялся к хвостовой части личинки. Местоположение личинки в почве в различные моменты определялось счётчиком Гейгера методом нахождения максимума активности на горизонтальной плоскости. Одновременно измерялась и глубина, на которой находится личинка, благодаря произведённой предварительно калибровке. Таким образом, исследователи могли одновременно регистрировать передвижение личинки и в горизонтальном и в вертикальном направлениях. Соответствующие кривые, демонстрирующие поведение личинки в течение 12½ час., дают представление о возможностях метода.

Цитированными авторами намечена большая программа дальнейших исследований, имеющих целью изучить движение «проволочного червя» при различных условиях температуры, влажности, в различных почвах и т. д., а также в зависимости от наличия вблизи других личинок.

Д. В. Лебедев.

ПОЯВЛЕНИЕ ГАМБУЗИИ В ДЕЛЬТЕ АМУ-ДАРЬИ

Во время работ по охране молоди промысловых рыб в период ската мальков из придаточных водоёмов дельты Аму-дарьи работниками Аральского управления рыбоводства и рыбоохраны К. С. Памурзиним и В. Ф. Татаркиным 6 октября 1949 г. были пойманы в оз. Канияз-куль пять экземпляров гамбузии (*Gambusia affinis*). Три экземпляра гамбузии — две самки со сформировавшимися зародышками и один самец — были доставлены в лабораторию ихтиологии Аральской рыбохозяйственной станции в Аральске. Длина доставленных особей равнялась 35 мм, 38 мм и 47 мм.

Зародышки имели длину от 3 до 4 мм. До последнего времени гамбузия отмечалась только в водоёмах, расположенных в бассейне верхнего и среднего течения Аму-дарьи. Повидимому, рыбы были занесены в дельту необычайно ранним и большим паводком 1949 г., сопровождавшимся наводнениями и затоплением культурных земель и водоёмов, расположенных в пойме.

Интересно отметить, что в том же 1949 г. в средней и нижней части дельты появилось колоссальное количество пластинчатозубой крысы *Nesokia indica*. Обычно этот зверёк обитает только в пойме верхней части реки. В конце лета 1949 г. в центральной дельте и в средней части нижней дельты Аму-дарьи все сухие участки были буквально изрыты норами несокоии. По всей вероятности, раннее и необычайно сильное половодье создало в верхней части поймы Аму-дарьи необычайные для тех мест условия и способствовало изменению ареалов обитающих там животных.

М. А. Фортунатов.

АМЕРИКАНСКИЙ ЕНОТ В КИРГИЗИИ

В 1936 г., в западной части Арсланбобского орехово-плодового лесного массива, на южных склонах Ферганского хребта, были выпущены 22 американских енота (*Procyon lotor* L.), полученных из Ташкентского зоологического сада.

Район акклиматизации, в смысле защитных и кормовых условий, был выбран удачно. В дикорастущих ореховых лесах Арсланбоба преобладает грецкий орех, яблоня, клён, тополь, ясень, боярышник, алыча, вишня, барбарис, жимолость, шиповник и др. Летом и осенью плодово-ягодные породы дают обильный урожай, обеспечивая енотов растительными кормами. Леса изобилуют мышевидными грызунами, мелкими пернатыми и насекомыми, служащими еноту основной пищей. В лесах много старых деревьев с дуплами, весьма удобными для устройства убежищ. Климат мягкий и влажный. Количество мелких водоёмов велико.

В 1947—1948 гг. места выпуска енота посетили зоологи Киргизского филиала Академии Наук СССР Г. В. Благодарова и Т. Г. Мельникова. Им установлено наличие енотов на территории орехо-лесхозов «Гава», «Кызыл-Унгур», лесо-плодовой станции Института леса Академии Наук СССР (урочище Ак-терек), колхозов «Уч-булак», «Большевик», им. Ворошилова и отмечены отдельные встречи в орехо-лесхозах им. Кирова: «Майлисае» и собственно Арсланбобе. Таким образом, оказалось, что енот встречается на небольшом пространстве, приуроченном к бассейну р. Кара-унгур, между водораздельными линиями Майлисае и Кугарта. Численность енотов невелика. Сами зверьки встречаются очень редко, о их наличии можно чаще судить по следам на отмелях ручьёв и арыков.

В состав пищи енотов входят полёвки, лесные мыши, мелкие птицы, лягушки, яблоки, вишни, жуки, личинки короедов, зёрна кукурузы. Гнезда устраиваются только в дуплах. Кроме того, енотов наблюдали в норах барсуков, но жили ли они в них постоянно, установить не удалось. Случаев рытья нор енотами не отмечено.

Деторождение происходит в конце марта — начале апреля. В помёте — от 3 до 8 детёнышей. Спячка продолжается с ноября по февраль.

Таким образом, опыт акклиматизации американского енота в Киргизии удался, но хозяйственного эффекта не дал. Крайне мед-

ленное распространение и незначительный рост численности енотов объясняются, прежде всего, полным отсутствием охраны и каких-либо биотехнических мероприятий. За последние годы случаи браконьерского истребления енотов даже участились и популяция их сравнительно с 1945—1946 гг. убывает. Для достижения промысловой численности и ускорения расселения енотов по всему орехово-плодовому массиву необходимо организовать охрану и дополнительные выпуски зверей в других участках в пределах исследованного района.

Г. В. Благодарова.

ОТНОШЕНИЕ РЕЧНОГО БОБРА К ЗЕМЛЯНЫМ ГИДРОСООРУЖЕНИЯМ

После Великой Отечественной войны возобновились и значительно расширились работы по расселению и восстановлению численности речного бобра на территории Советского Союза. Если с 1930 по 1941 г. бобры были выпущены в 11 областях и автономных республиках, то с 1946 по 1949 г. расселение проведено в 15 областях, в том числе в 12 новых. В ближайшие годы намечается проведение более широкого расселения этого ценного пушного зверя.

До последнего времени бобров выпускали в мало используемые для нужд народного хозяйства водоёмы — в пойменные озёра и небольшие лесные реки. Однако теперь, в связи с развитием электрификации сельского хозяйства и освоением для этих целей малых рек, перед нами встают новые проблемы при реаклиматизации речного бобра. Во многих областях страны строятся колхозные гидроэлектростанции с земляными плотинами, на небольших реках, притоках первого и второго порядка, большей частью пригодных для бобра или уже им заселённых. При постройке плотин существенно изменяется гидрологический режим рек и образуются новые водоёмы.

Перед нами встают два вопроса: во-первых, смогут ли бобры освоить вновь образующиеся искусственные водоёмы, и, во-вторых, каким образом будет проявляться отношение бобров к земляным сооружениям. На оба эти вопроса мы можем дать предварительные ответы, исходя из имеющихся в нашем распоряжении фактов.

В 1949 г. на р. Битюг (левый приток Дона) в Воронежской области, куда в 1946—1947 гг. было выпущено 86 бобров, закончилось строительство Нижне-Курлакской колхозной гидроэлектростанции. В настоящее время численность бобров возросла примерно до 300 голов, в том числе на участке, прилегающем к сооружённой плотине, обитало 3 семьи с общим количеством 15 особей. В результате постройки плотины значительно изменились условия существования зверей на участке вверх от плотины. Вода, поднявшись на 160 см, затопила береговую зону, тем самым лишив бобров их постоянных мест обитания. Однако бобры в короткий срок приспособились к новой обстановке. При обследовании, проведённом нами в конце ноября 1949 г., было установлено, что одна семья соорудила норы в возвышенной части берега вновь образованного

водоёма; другая — поселилась в затоне р. Битюг в непосредственной близости от плотины, а третья стала «осваивать» плотину.

Плотина представляет собою земляной вал длиной 800 м, шириной у основания 22,8 м, шириной по гребню 3 м, общей высотой 4,4 м при высоте надводной части 1,6 м. Впервые следы деятельности бобров были обнаружены в июне 1949 г. Пытаясь рыть норы, бобры в двух местах подкопали плотину; благодаря рыхлому грунту ходы обвалились и на плотине образовались провалы. Местные жители сообщили мне, что несмотря на работу электростанции, постоянное ночное освещение и движение транспорта по плотине, бобры не прекратили своей деятельности. Работникам электростанции приходилось постоянно ремонтировать плотину. Нами было обнаружено 13 повреждений на протяжении около 100 м. В двух местах плотина оказалась прорытой насквозь, но выходные отверстия были выведены выше уровня воды.

Как уже указывалось, благодаря рыхлому грунту в местах сооружения нор плотина осыпается и подвергается размыванию водой, а прорытые насквозь норы создают угрозу провала плотины во время паводка. Следует отметить, что постройка плотины отнюдь не ухудшила кормовые условия бобров, а скорее улучшила их, по крайней мере для текущего года. Поднявшаяся вода затопила прибрежные заросли ивняков; образовались естественные подводные запасы кормов, которые в настоящее время используются бобрами. Однако остаётся неясным, смогут ли бобры и в дальнейшем оставаться в образованном водоёме, так как изменение гидрологических условий повлечёт за собой смену растительности. Погружённые в воду заросли ивняков и деревья погибнут от избыточной влажности и кормовые условия из-за этого резко ухудшатся.

На р. Битюг в 1950 г., на участках, заселённых бобрами, предполагается строительство ещё шести ГЭС. Таким образом возникает необходимость разработки мероприятий, обеспечивающих предохранение земляных гидросооружений от повреждений их бобрами. Наиболее эффективной мерой по охране плотин очевидно явится крепление их бетонными плитами, камнем в плетённых из лозы клетках, или же ограждение плотин металлической сеткой. При этом вновь образуемые водоёмы могут стать дополнительными угодьями для реаклиматизации речного бобра без ущерба такому важному народнохозяйственному мероприятию, как электрификация сельского хозяйства.

Н. И. Фомичёва.

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЛКОВ И МЕДВЕДЕЙ НА ОСТРОВАХ ШУМШУ И ПАРАМУШИР

М. А. Сергеев [?], описывая фауну Курильских островов, указал, что волки и медведи встречаются на Шумшу и Парамушире. При этом он исходил из уже устаревших данных А. Полонского [1], опубликованных ещё в 1871 г.

Однако по нашим данным в настоящее время эти хищники на о. Шумшу безусловно

отсутствуют, хотя экологические условия здесь вполне для них благоприятны.

Что касается о. Парамушир, то медведи на нём сохранились, особенно в южной, менее населённой части острова. Есть все основания полагать, что количество медведей с течением времени увеличится, поскольку охота на них почти не производится.

Возможно, что на Парамушире сохранился и волк, однако нам не известно, чтобы кто-либо из охотников его добывал или даже наблюдал.

Л и т е р а т у р а

[1] А. Полонский. Курилы. Зап. Русск. географ. общ., т. IV, 1871. — [2] М. А. Сергеев. Курильские острова. М., 1947.

Б. А. Подковыркин.

*

От редакции. Автору, очевидно, ещё не известна последняя статья проф. Б. А. Кузнецова «Охотничье-промысловые звери Курильских островов» (Сб. «Пушные богатства СССР», М., 1949), в которой сообщается, что волки в небольшом количестве встречаются только на о. Кунасири и может быть заходят на о. Эторофу. Медведь же населяет о-ва Парамушир (Парамусир), Сумусю, Кунасири и Эторофу. Особенно он многочислен на первом из перечисленных островов, что подтверждается сообщением Б. А. Подковыркина.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

О СВЯЗИ МЕЖДУ РАСПРОСТРАНЕНИЕМ КЛЕЩЕЙ И МИГРАЦИЕЙ ИХ ХОЗЯЕВ

В течение ряда лет, начиная с 1947 г., в марте и апреле на зябликах, зеленушках и дроздах, возвращающихся на гнездовья в окрестности г. Ставрополя-кавказского, нами обнаруживались нимфы и самки клеща *Ixodes frontalis* Panz. Этот клещ ранее на Северном Кавказе не отмечался. Единственным местом в Советском Союзе, откуда он был известен, считалось Закавказье (Кутаиси и центральное Закавказье, — на зеленушках и вьюрках в марте и мае [1]). Позже — летом и осенью, — ни на птицах, ни в их гнёздах эти клещи ни разу не попадались. Повидимому, заносимые ежегодно птицами с мест зимовок, они не в состоянии акклиматизироваться в условиях Предкавказья в силу совершенно неподходящих особенностей климата, прежде всего слишком сухого лета.

21 мая 1949 г. с козодой, убитого в окрестностях г. Ставрополя, была снята сытая нимфа клеща рода *Hyalomma*. 25 мая она перелиняла и дала самца *Hyalomma marginatum impressum* Koch. Достоверные находки клеща этого вида были ранее сделаны в Закавказье [7]. В большом количестве этот вид был известен из Африки, где и зимуют козодои [1]. Так же, как и предыдущий вид, этот клещ в Ставрополе больше не обнаруживался ни на птицах, ни на копытных, на которых он паразитирует во взрослом состоянии.

Подобные же наблюдения были сделаны Ю. С. Коломойцем в отношении одного вида клещей, имеющего большое значение в животноводстве, как переносчика гемоспоридиозов. Указанный автор пишет [4]: «Клещи *Boophilus* акклиматизироваться в условиях Украины не могут. Наши наблюдения в 1944—1945 годах за пунктами, куда был занесён этот вид клещей, показали, что клещи не могут перенести холодов нашей зимы».

Приведённые факты дают возможность считать, что роль миграций хозяина в распространении их эктопаразитов не должна переоцениваться. В некоторых случаях занесённые в новое место клещи не могут акклиматизироваться там из-за неподходящих условий среды. В связи с этим нам хотелось отметить следующее.

В. Б. Дубинин опубликовал статью [2], в которой им приводится обширный материал о значении миграций хозяев в распространении их паразитов. Однако в некоторых случаях автор не всегда учитывает роль факторов внешней среды. В некоторых местах примеры, приводимые В. Б. Дубининым, говорят не о возможности неограниченного заноса паразитов мигрирующими животными, а как раз об обратном. Так, например, В. Б. Дубинин пишет [2]: «Другим примером в этом отношении может служить отмеченное Павловским и Померанцевым (1934 г.) распространение иксодовых клещей при перегоне скота». Упомянутые авторы, действительно, указывают [6], что при перегоне на летние пастбища происходит рассеивание клещей рода *Rhipicephalus*. Но далее, в этой же работе, указывается, что несмотря на то, что эта транспортировка клещей совершается ежегодно и в большом количестве, летние пастбища оказываются свободными от них, так как отпадающие на новой территории клещи регулярно гибнут, встретив неблагоприятные условия для своего существования. Такой же характер имеет и пример с миграцией белки. В. Б. Дубинин пишет: «Сопоставление заражения мигрирующих белок с заражением клещами оседло живущих животных... показывает, что при миграции белки постепенно очищаются от ранее приобретенных паразитов и заражаются новыми» [2]. Этот пример говорит о том, что за пределами своего ареала клещи не могут акклиматизироваться в силу совершенно своеобразных условий тех мест. Надо полагать, что миграции белки, наблюдавшиеся автором, происходили не первый раз за время существования этого вида, но это не привело к акклиматизации клещей — местные грызуны, как указывает В. Б. Дубинин, их не имеют.

Совершенно ясно, что сказанное выше совершенно не отрицает того большого значения, которое могут иметь миграции хозяев для распространения некоторых паразитов. В ряде случаев возможна и акклиматизация того или иного вида со всеми вытекающими отсюда последствиями, если этот паразит имеет эпидемиологическое значение. Мы только подчеркиваем, что нельзя переоценивать этого фактора и полностью исключать из поля зрения условия среды в новом для паразита месте. Как указывает И. Г. Галузо, «физические факторы контролируют это расселение, беспощадно отменяя всё, что не

приспособлено и не может приспособиться к новым условиям» [3]. На этом, по сути дела, и основано известное учение акад. Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных болезней, по которому «для циркуляции возбудителя болезни, т. е. для осуществления передачи инфекции необходимы благоприятные факторы внешней среды» [5].

Л и т е р а т у р а

[1] С. А. Бутурлин и Г. П. Дементьев. Определитель птиц СССР, т. III, 1936. — [2] В. Б. Дубинин. Значение миграций животных в распространении заболеваний. Изв. АН Каз. ССР, № 43, 1948. — [3] И. Г. Галузо. Физические факторы местообитания иксодовых клещей, Изв. АН Каз. ССР, № 43, 1948. — [4] Ю. С. Коломиец. Изменение гемоспориозной ситуации крупного рогатого скота на Украине в послевоенный период. Тезисы докл. 25 пленума Вет. секции ВАСХНИЛ. Тбилиси, 1946. — [5] Е. Н. Павловский. Современное учение о переносчиках возбудителей заболеваний и задачи советского здравоохранения. — [6] Е. Н. Павловский и Б. П. Померанцев. К вопросу о распространении клещей в зоне перегона скота на западном склоне Алагеца. Завак. паразит. эксл. в Армению 1931 г. Акад. Наук СССР, 1934. — [7] Б. П. Померанцев и Н. В. Матикашвили. Эколого-фаунистический очерк клещей Ixodidae (Acarina) Закавказья. Паразит. сборн., VII, 1939.

П. А. Резник.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

О НАХОДКАХ ПЫЛЬЦЫ ГРАБА И БУКА В СОВРЕМЕННЫХ ОЗЁРНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВБЛИЗИ ЕРГЕНЕИ

В связи с проведением в жизнь Сталинского плана преобразования природы засуш-

ливых районов возрос интерес к изучению истории растительности нашего Юго-Востока. Применение в данном случае метода спорово-пыльцевого анализа оказалось ограниченным вследствие малого содержания пыльцы в образцах анализируемых пород — песков и суглинков, распространённых в низовьях р. Волги.

Палеогеографическим отрядом Института географии АН СССР в 1949 г. были выявлены пресноводные озёрные отложения в оз. Цаца, которое входит в систему Сарпинских озёр, расположенных у подножия Ергенинских возвышенностей, в зоне полупустыни, благодаря чему появилась возможность впервые для этих мест получить спорово-пыльцевые анализы. Нахождение пресноводных сапропелей мощностью до 1 м в зоне полупустыни само по себе представляет интерес.

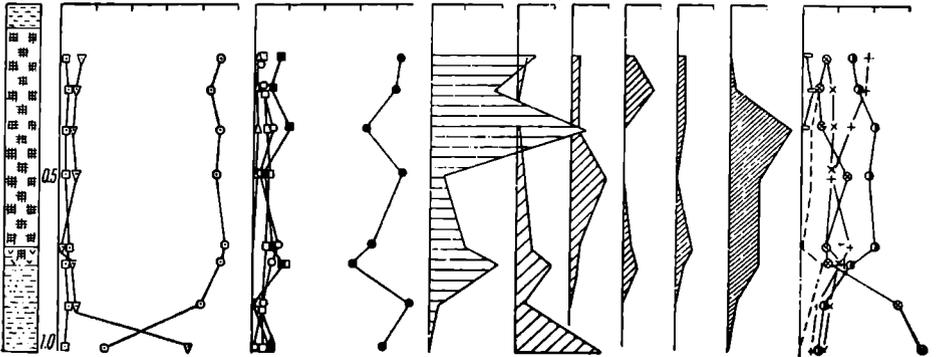
Нами произведено несколько бурений илов в различных частях озера при помощи малого торфяного бура. Слой ила в оз. Цаца подразделяется на два генетических горизонта: нижний горизонт (70—100 см), серовато-голубоватого цвета, имеет большое количество (55—85%) минеральных аллохтонных компонентов, содержит мало структурных остатков организмов (2,3—4,0%) и обладает вязкой консистенцией; верхний горизонт (7—70 см) представляет собою желеобразную оливковую гиттию с большим содержанием (до 71%) мелкого органического детрита.

В разрезе мощностью в 1 м было произведено 8 спорово-пыльцевых анализов, которые послужили для построения диаграммы (см. фигуру).

В илах содержится большое количество пыльцы, причём общий состав её показывает абсолютное преобладание в спектре пыльцы травянистых растений. Древесной пыльцы и спор мало. Такой характер спектров позволяет отнести их к очень слабо облесённому району.

Древесная пыльца разнообразна по своему составу. Помимо пыльцы, переносимой ветром

Общий состав пыльцы и спор Древесная пыльца Дуб Липа Вяз Бук Граб Орешник Недрев. пыльца



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Спорово-пыльцевая диаграмма озёрных отложений оз. Цаца Сталинградской обл. (глубина отложений в метрах). 1 — вода; 2 — гиттия; 3 — вязкий ил; 4 — гиттия с растительными остатками; 5 — древесная пыльца; 6 — недревесная пыльца; 7 — споры; 8 — пыльца сосны; 9 — пыльца берёзы; 10 — пыльца пихты; 11 — пыльца ольхи; 12 — сумма пыльцы широколиственных пород; 13 — пыльца лебедовых; 14 — пыльца полыней; 15 — пыльца злаков; 16 — пыльца обьковых; 17 — пыльца разнотравья; 18 — пыльца водных растений; 19 — пыльца ели.

Широколиственные породы и лещина (орешник)	Г л у б и н а в с м							
	7—15	16—25	25—37	37—50	50—70	70—75	75—87	87—100
Дуб	15	11	27	1	6	12	1	—
Липа	1	—	—	1	3	6	2	5
Бук	2	4	—	—	1	2	—	—
Граб	—	1	1	—	3	2	—	—
Вяз	2	2	1	6	—	1	—	—
Лещина (орешник)	—	1	10	4	4	4	1	1
Всего:	20	19	39	12	17	27	4	6
Отношение числа широколиственных пород и лещины (орешника) к сум- ме всей древесной пыльцы (в %)	14	13	27	9	13	19	3	11

на большие расстояния (сосна, ель, берёза и ольха), в спектрах ила из оз. Цаца встречена пыльца, мало способная к дальнему переносу и обычно падающая вблизи производящих её растений. К этой группе относятся широколиственные породы: дуб, вяз, липа, ясень, бук и граб. Нахождение пыльцы бука и граба, вдалеке от современных их ареалов, отмечается для этого района впервые. Общее количество широколиственных пород (без учёта пыльцы орешника) составляет до 20% всей древесной пыльцы. В ходе кривой широколиственных пород наблюдаются два максимума — в 16 и 20%.

Состав пыльцы травянистых и кустарниковых растений разнообразен вследствие смешения представителей степной, лесной и водной флоры. Из лесных форм встречены в значительном количестве пыльца вересковых и споры плаунов, папоротников и сфагнума.

Присутствие в слоях ила пыльцы широколиственных пород в сочетании с некоторыми лесными формами наземных ярусов указывает на то, что в период накопления ила эти широколиственные породы действительно росли вблизи оз. Цаца. Это хорошо иллюстрируется вышеприведённой таблицей, показывающей соотношение количества пыльцевых зёрен различных широколиственных пород и орешника, встреченных при анализе илов оз. Цаца (цифры дают порядок величин при однообразной методике подсчёта).

Повидимому, леса были приурочены главным образом к балкам Ергенинских возвы-

шенностей и только при более благоприятных условиях продвигались к озеру, благодаря чему пыльца этих пород оказалась в илах в достаточном количестве и могла быть замечена при помощи применяемого нами метода.

Представляется весьма вероятным, что в историческое время леса Кавказа соединялись с лесами приволжской возвышенности через Ергени.

Существование в недавнее время на Ергенях дубовых лесов с лесными элементами в травяном покрове не вызывает сомнения, так как остатки этих лесов сохранились в балках Ергеней до нашего времени. О более широком распространении граба в последднековое время говорят и работы М. С. Двораковского,¹ выводы которого совпадают с нашими. Окончательное исчезновение граба и бука в районах Ергеней произошло в очень недавнее, повидимому, историческое время и, что вполне возможно, в основном под влиянием человека.

Р. В. Фёдорова.

¹ М. С. Двораковский. О причинах разрыва между современной и бывшей северной и восточной границами граба (*Carpinus betulus*). Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол., 51, вып. 2, 1946; О грабе (*Carpinus betulus*) и грабовых лесах. Вестн. Моск. унив., сер. физ.-мат. и ест. наук, № 3, 1949.

ИСТОРИЯ и ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

КОСМОЛОГИЯ ДЖОРДАНО БРУНО

(К 400-летию со дня рождения и 350-летию со дня смерти)

Проф. М. С. ЭЙГЕНСОН

Кто дух зажѣг, кто дал мне легкость крылий?
Кто устранил страх смерти или рока?
Кто дѣнь разбил, кто распахнул широко
Врата, что лишь немногие открыли?

Века ль, года, недели, дни ль, часы ли
(Твое оружие, время) — их потока
Алмаз и сталь не сдержат, но жестокой
Отныне их я не подаяственяю силе.

Отсюда ввысь стремлюсь я, полон веры,
Кристалл небес мне не преграда боле,
Рассекши их, подьемлюсь в бесконечность.

И между тем как всё в другие сферы
Я проникаю сквозь эфира поле,
Внизу — другим я оставляю Млечность.

*Дж. Бруно. Сонет перед диалогами
«О бесконечности, вселенной и ми-
рах». 1584 г. (перевод В. А. Ещина).*

17 февраля 1950 г. исполнилось триста пятьдесят лет со дня сожжения Джордано Бруно. Эта памятная для всего прогрессивного человечества дата даёт основание в краткой статье напомнить основные черты космологических взглядов великого мужа и мученика материалистической науки, а также бегло рассказать и о некоторых современных подтверждениях его гениальных научных прогнозов.

Джордано Бруно был передовым материалистическим мыслителем XVI столетия. В области астрономии он явился первым по времени преемником великого Коперника и непосредственным продолжателем основных научных заветов этого гениального польского учёного.

В своей первоначальной форме теория Коперника сохраняла ещё некоторые черты своего антагониста — теории Птолемея. И это было вполне естественно, ибо влияние многовекового господства теорий небесных сфер и эпициклов не могло как-то не сказаться на форме творчества первых революционеров научной космологии, не располагавших первоначально к тому же и новыми фактическими аргументами в пользу своей точки зрения. Эти новые фактические основания появились и приобрели исключительно важное значение для утверждения и развития коперниканства уже после смерти Бруно, а именно лишь с 1610 г., когда Галилей использовал для их получения новое могущественнейшее средство познания далёких светил — зрительную трубу. Но ещё до получения этих новых фактических данных, уже в конце XVI в. Джордано Бруно сделал из основной материалистической мысли коперниканства теоретические выводы огромной силы, глубины и широты.

Теперь, через четыре столетия, оценивая поистине гигантскую идейную работу, проделанную этим поразительным человеком, можно без тени преувеличения заявить, что основные

положения космологии Бруно выдержали суровую проверку временем и что они полностью вошли в сокровищницу материалистической астрономии, а с нею и всего передового естествознания вообще.

Одной из исторически неизбежных, но преходящих слабостей первоначальной коперниканской теории было то, что и в ней оставалось главное тело вселенной. Правда, в отличие от теорий Аристотеля и Птолемея, вместо нашей планеты в центр вселенной Коперник поместил Солнце. Как выяснилось позднее, известным фактическим основанием для этого было то, что Солнце действительно является динамическим центром планетной системы; с другой стороны, о звёздах, в отличие от планет, движения которых изучались уже в течение нескольких тысячелетий, во времена Коперника было ещё чрезвычайно мало известно.

С философской точки зрения было чрезвычайно важно, что обитаемая людьми Земля уже в первоначальной теории Коперника перестала быть абсолютным центром мироздания и его главным телом. Однако в какой-то мере эта избранность и исключительность сохранялась за нашими ближайшими космическими окрестностями, поскольку во вселенной, вообще, мог быть какой-нибудь центр, и поскольку роль этого центра мира могло играть как раз наше Солнце. Величайшей идейной заслугой Бруно является как раз то, что он полностью ликвидировал эти последние следы антропоцентризма в научной космологии. Это было поистине огромное идейное завоевание, в особенности если учесть низкий уровень астрономической и общей культуры того времени. И нужны были исключительная духовная смелость, гениальная острота мысли и глубина проникновения за завесу фактически доступного людям в то далёкое время, чтобы не только догадаться, но — средствами своего

времени — чрезвычайно убедительно, наглядно и просто доказать, что звёзды и Солнце космологически тождественны.

Учение Бруно о звёздной природе Солнца и о солнечной природе звёзд есть его первое блестящее теоретическое открытие. Оно составляет его первую и основную космологическую теорию. В противоположность нелепым пред-рассудкам, господствовавшим в древней и средневековой науке о будто бы неизменности блеска небесного тела при изменении его расстояния, Бруно выдвигает совершенно правильную идею о зависимости блеска светила от его расстояния от наблюдателя. Отсюда лишь один шаг до сделанного им простого и вполне естественного вывода о том, что неравенство в блеске Солнца, с одной стороны, и неподвижных звёзд, с другой, отнюдь не есть признак их реального, т. е. физического отличия друг от друга, а есть лишь чисто геометрический или, как говорит Бруно в своем диалоге «Пир на пепле», чисто перспективный эффект, происходящий из-за резкого различия в их расстояниях от нас. Бруно ясно понимал глубокое принципиальное различие между истинной (или абсолютной) и видимой яркостями небесного светила. Первая величина не зависит, вторая зависит от расстояния светила от наблюдателя. В своём знаменитом диалоге «О бесконечности, вселенной и мирах» он по этому поводу пишет: «... наша способность суждения показывает нам, что некоторые звёзды нам кажутся меньшими, на некое, и мы относим их к звёздам четвёртой и пятой величины, хотя они на самом деле гораздо крупнее тех звёзд, которые мы относим ко второй или первой величине».

Исходя из этого, совершенно правильного положения, Бруно прекрасно доказывает абсурдность общепринятого до него учения о будто бы реальной звёздной сфере. В том же диалоге он говорит, что звёзды «... не являются как бы прикреплёнными к одному и тому же небесному куполу. Это — нелепое представление, в которое могут верить только дети...»

Бруно совершенно точно определяет и самую причину того, почему звёзды кажутся нам равноудалёнными. По этому поводу он говорит, что «чувство не способно оценить взаимоотношение между громадными расстояниями». В самом деле. Если расстояние до звёзд столь велико, что вместо огнедышащих и ослепительных шаров, подобных нашему Солнцу, они выглядят холодными и тускловегущимися точками, то именно громадность звёздных расстояний делает их для простого глазамера совершенно одинаково удалёнными от наблюдателя.

На то, что различные звезды в действительности не находятся на одинаковых расстояниях от Земли, указывают, по Бруно, общие коперниканские соображения. Он говорит: «Из наших взглядов на движение Земли мы знаем, что эти миры (звёзды. — М. Э.) не находятся на одинаковом расстоянии от нашего мира...». Бруно понимал, что мы не замечаем движений звёзд потому, что звёзды чрезвычайно удалены от нас, в то время как у гораздо более близких членов солнечной системы движения могут быть замечены сравнительно легко.



ДЖОРДАНО БРУНО (1550—1600).

Хорошо известно, что современные нам звёздная астрономия и физика звёзд полностью подтвердили это гениальное коперниканское учение Бруно о полном космологическом тождестве нашего Солнца с другими звёздами Галактики. Как теперь установлено, действительно наше Солнце есть достаточно типичный «жёлтый карлик», находящийся в ничем особенным не примечательном месте нашей звёздной системы.

Вторым важнейшим космологическим положением Бруно является его учение о планетах у других звёзд. Возникновение этого учения у такого последовательного коперниканца, каким был Бруно, представляется вполне закономерным. В самом деле. Ведь если, как Бруно вполне отчётливо представлял себе, нет принципиальной разницы между нашим Солнцем и другими солнцами, а наше Солнце окружено планетами, то было бы глубоко враждебно материалистическому духу коперниканского учения считать планетную семью исключительной привилегией одной только нашей звезды! Предполагать противоположное было естественно как раз для сторонников геоцентрической теории, отстаивавших в области астрономии религиозно-идеалистическое антропоцентрическое учение о богоизбранности Земли.

О множественности планет, как о чём-то само собой разумеющемся, Бруно говорит в ряде мест своих диалогов. Приведём, например, такое его высказывание: «существуют... бесчисленные земли, которые кружатся вокруг своих солнц, подобно тому, как наши семь планет кружатся вокруг нашего Солнца». В этой цитате замечательно, далее, и совершенно правильное, последовательно-коперниканское космологическое отождествление нашей Земли с другими планетами. Если

Земля — планета, то естественно считать и другие планеты небесными и землями.

И Бруно прекрасно отдавал себе отчёт в том, почему невидимы планеты около других звёзд. Один из воображаемых участников его диалогов спрашивает у другого: «Почему мы не замечаем, чтобы вокруг других светил, которые суть солнца, кружились другие светила, которые были бы их землями?». На этот вопрос другой собеседник, представляющий сторонников Коперника (и самого Бруно), отвечает: «Это происходит вследствие того, что мы видим солнца, которые более велики или даже бывают величайшими телами, но не видим земель, которые, будучи гораздо меньшими телами, невидимы для нас».

Не только во времена Бруно, но и в гораздо более близкие к нам времена учение о планетах вокруг других звёзд оставалось лишь гениальной догадкой, хотя и весьма правдоподобной.

Лишь совсем недавно, в конце 30-х годов, впервые были найдены, наконец, наблюдательные доказательства, полностью оправдавшие смелый прогноз великого материалиста XVI столетия. Точность астрофотографических измерений, наконец, достигла теперь такого уровня, на котором можно было уже поставить и решить задачу выявления ничтожно слабых невидимых спутников у некоторых светящихся звёзд из анализа уклонений от прямолинейности движения этих звёзд. Массы планет, как правило, относительно очень малы. Поэтому рассчитывать обнаружить невидимого спутника можно, при современной точности фотографической астрометрии, лишь в случае наиболее массивных из планетоподобных спутников звёзд. Поэтому совершенно не приходится удивляться тому, что пока известные массы этих тёмных планетоподобных спутников звёзд все ещё несколько выше, чем массы планет солнечной системы. Однако они уже решительно ниже, чем звёздные массы. Вероятно, это такие же несветящиеся собственным светом небесные тела, как, скажем, планеты типа Юпитера в нашей планетной системе. Советский исследователь проф. А. Н. Дейч в самые последние годы показал, например, что у звезды 61 Лебедя есть тёмный спутник с очень малой массой, равной всего лишь 0.02 массы Солнца.

Таким образом, в настоящее время мы вправе утверждать, что и этот гениальный прогноз коперниканской астрономии нашёл блестящее подтверждение.

Тесно связано с космологическим учением Бруно о множественности планетных миров его другое важнейшее учение об их обитаемости. И это гениальное учение есть сделанный Бруно прямой логический вывод из основной коперниканской идеи. В самом деле. Раз Земля есть одна из планет и так как на Земле есть органическая жизнь, то она, заключал Бруно, следовательно, возможна и на других планетах как нашей солнечной системы, так и в планетных системах у других звёзд. Говоря о бесчисленных мирах, населяющих бесконечную вселенную, о которой учил Бруно, он писал: «На этих мирах обитают живые существа, которые возделывают их...».

В настоящее время можно констатировать, что принципиальная возможность органической

жизни вне Земли никем в науке всерьёз не оспаривается. Идут лишь споры по конкретным вопросам и прежде всего по вопросу о возможности и характере органической жизни на наблюдательно наиболее доступной сейчас планете Марс. Отрадно отметить, что передовое советское планетоведение, прежде всего благодаря исключительно важным многолетним работам члена-корр. АН СССР Г. А. Тихова, впервые в мире вплотную подошло к глубокому изучению конкретных свойств растительности на этой планете. Г. А. Тихов создал в последние годы новую научную отрасль, названную им астроботаникой. Ему удалось показать, что выдвигающиеся, главным образом некоторыми зарубежными учёными возражения против наличия зелёной флоры на Марсе лишены серьёзных оснований.

Итак, не только в принципе возможна, но, повидимому, может уже считаться доказанной веземная жизнь, пророчески предсказанная Бруно ещё почти четырьмя десятилетиями назад.

Мы вкратце коснулись некоторых важных моментов космологии Бруно и показали их исключительную актуальность. Однако всё сказанное до сих пор умалывается самой значительной частью космологического творчества Бруно — его поистине грандиозным учением о бесконечности и вечности вселенной.

Прежде всего надо сказать, что все описанные предыдущие элементы его космологии связываются именно этой наивысшей космологической идеей в единую и целостную концепцию. Учение Бруно о бесконечности и вечности вселенной чрезвычайно тесно связано с его общей философской позицией, которую советские философы и, в частности, проф. М. А. Дынин в своей вступительной статье к последнему советскому изданию знаменитых «Диалогов» Бруно, вполне справедливо оценивает как последовательно материалистическую. По М. А. Дынину, философский материализм Бруно является «некоторой переходной формой между наивным материализмом древних греков и метафизическим материализмом XVII — XVIII вв.» [1].

Материалистическая сущность общей философской позиции Бруно несомненна. Этому не противоречит то, что Бруно употребляет, как и Спиноза, термин «бог». Вообще форма изложения философии Бруно иногда значительно ниже её содержания. Она грешит исторически обусловленной архаикой. Такая форма противоречит сущности его философии.

В настоящей небольшой статье мы не будем сопоставлять философию бесконечности Бруно с учением его предшественников и последователей. Мы уже пытались это сделать десять лет тому назад в этом же журнале в нашей статье, посвящённой обзору истории вопроса о бесконечности вселенной [2]. Сейчас же мы ограничимся тем, что приведём некоторые важнейшие высказывания Бруно по этому центральному для всей его космологии и философии вопросу. Замечательно уже самое начало первого из диалогов «О бесконечности, вселенной и мирах», в котором Бруно чётко показывает полную логическую невозможность мыслить вселенную конечной. Приводим это место:

Первый собеседник: «Каким образом возможно, что вселенная бесконечна?»

Второй собеседник: «Каким образом возможно, что вселенная конечна?»

Первый собеседник: «Думаете ли Вы, что можно доказать эту бесконечность?»

Второй: «Думаете ли Вы, что можно доказать её конечность?»

Первый собеседник: «Какова её протяжённость?» Второй: «Каков её край?»

Бруно глубоко справедливо пишет, что «...если считать мир беспредельным... то это не влечёт за собой никаких затруднений и только освобождает нас от бесчисленных трудностей, которые связаны с противоположным утверждением».

С другой стороны, он прекрасно отдавал себе отчёт в исключительной трудности, если не полной невозможности, наглядного представления бесконечности. Устами одного из участников того же диалога он комически сетует на то, что «невозможно, чтобы моя голова поняла эту бесконечность, а мой желудок переварил её». Бруно совершенно справедливо отвечает всем сомневающимся на этом основании в реальном бытии бесконечности, что «чувство не видит бесконечности и от чувства нельзя требовать этого заключения, ибо бесконечное не может быть объектом чувства, и поэтому тот, кто желает познавать бесконечность посредством чувств, подобен тому, кто пожелал бы видеть очами субстанцию и сущность, и кто отрицал бы эти вещи потому, что они не чувственны или невидимы, тот должен был бы отрицать собственную субстанцию и бытие».

В диалоге «О причине, начале и едином» Бруно гениально выводит бесконечность и вечность вселенной из её Материальности и единственности. Он в значительной степени расширяет в своём философском доказательстве бесконечности вселенной аргументацию известного ему древнегреческого философа Мелиса. Последний учил, что вселенная, как всё содержащая, не может быть ограничена, а, следовательно, должна быть бесконечной.

Бруно говорит, что «вселенная едина, бесконечна, неподвижна... Она никоим образом не может быть охвачена и поэтому неисчислима и беспредельна, а тем самым бесконечна и безгранична... Она не движется в пространстве, ибо ничего не имеет вне себя, куда бы могла переместиться, ввиду того, что она является всем. Она не рождается, ибо нет другого бытия, которого она могла бы желать и ожидать, так как она обладает всем бытием. Она не уничтожается, ибо нет другой вещи, в которую она могла бы превратиться, так как она является всякой вещью. Она не может уменьшиться или увеличиться, так как она бесконечна. Как ничего нельзя к ней прибавить, так ничего нельзя от неё отнять, потому что бесконечное не имеет частей, с чем-либо соизмеримых. Она не изменяется в другое расположение, ибо не имеет ничего внешнего, от чего бы могла что-либо потерять и благодаря чему пришла бы в возбуждённое состояние... Она... бесконечна и беспредельна... Она есть всё, есть величайшее, есть единое, есть вселенная. Она неизмерима и не является мерою... Она едина; вселенная едина».

«В ней, конечно, нет бóльшей высоты, чем длины и глубины, отсюда по известному подобию она называется, но не является шаром. В шаре длина такова же, как ширина и глубина, потому что они имеют одинаковый предел, но во вселенной ширина, длина и глубина одинаковы, потому что одинаковым образом они не имеют предела и бесконечности...»

«... в бесконечной длительности час не отличается от дня, день от года, год от века, век от момента; ибо они не больше моменты или часы, чем века, и одни из них не меньше, чем другие, в соизмерении с вечностью».

Такова даваемая Бруно мотивировка того, почему вселенной необходимо должно быть обязательно бесконечной, а никоим образом не конечной, а также его характеристика некоторых черт этой бесконечности вселенной.

Эта, важнейшая, часть космологического творчества Бруно сохраняет неувядающее значение и в наши дни. И в особенности в наши дни. По существу сейчас только Советский Союз имеет право считать себя подлинным наследником этой великой идеи итальянского учёного-материалиста. Только в нашей великой стране, лишь в её передовой науке можно открыто и без помех продолжать и развивать дальше великие коперниканские идеи, и прежде всего учение Бруно о бесконечности и вечности вселенной. С другой стороны, как известно, на современном капиталистическом Западе имеет место глубокий кризис буржуазной космологии, о чём мы уже писали в этом журнале [3]. Сейчас мы лишь коротко отметим, что в историко-философском плане современная буржуазная «теория» конечного мира есть весьма своеобразное воскрешение очень старой теории конечной вселенной, с которой так победоносно сражался Джордано Бруно ещё четыре столетия тому назад. Поэтому в лице Джордано Бруно советская материалистическая космология, твёрдо и последовательно стоящая на точке зрения бесконечности и вечности вселенной, видит, духовно живого и сейчас, своего великого соратника в борьбе против идеалистической реакции в космологии.

В частности, совершенно убийственно для сторонников реакционной буржуазной теории «расширения» конечной вселенной звучат слова Бруно о том, что вселенная не может расширяться, так как она уже вся вселенная и в частности, всё — бесконечное её пространство.

По духу коперниканства нет принципиально исключительных мест и времён во вселенной. Вселенная пространственно бесконечна и вечна. Отсюда следует — вместе с предыдущими, более частными, учениями Коперника и Бруно о планетарности Земли и о земельности планет, о звёздности Солнца и о солнечности звёзд, и об обитаемости планет — также и положение о бесчисленности небесных тел в безграничной вселенной. Об этом Бруно говорит: «поскольку вселенная бесконечна, необходимо, чтобы существовало множество солнц; ибо невозможно, чтобы телота и свет одного единственного Солнца могли излучаться по безмерной вселенной...; поэтому нужно принять, что существуют ещё бесчисленные солнца, из которых многие заметны для нас в виде маленьких тел; но некоторые могут казаться нам меньшими звёз-

дами, хотя на самом деле они гораздо больше тех, которые кажутся нам крупными... Вокруг этих солнц могут вращаться земли, имеющие большие или меньшие массы, чем наша Земля.

Необходимо обратить внимание также на то, что, конечно, ещё в неразвитой форме, в философии бесконечности Бруно подчас содержатся также зародыши и других, весьма общих положений, сформулировать, развить и обосновать которые выпало уже на долю материалистического знания более поздних веков. К числу их относятся, прежде всего, великая материалистическая идея о материальном единстве вселенной. Бруно здесь предчувствовал то, что удалось доказать лишь спектральному анализу в течение последней сотни лет. Очень много для доказательства материалистического положения о материальном единстве мира сделала русская и советская астрофизика и звёздная астрономия. Теперь мы хорошо знаем химическое единство вселенной и космологическое подобие различных её миров и их систем.

Проф. М. А. Дынник справедливо указал, что у Бруно, в зародышевой форме, есть элементы диалектики, что Джордано Бруно высказал догадку об историческом развитии бесчисленных миров. Вселенная, по мысли Джордано Бруно, должна рассматриваться в её развитии.

Величайший русский учёный М. В. Ломоносов ещё в середине XVIII столетия впервые в истории мировой науки сформулировал, а в области химии смог и строго экспериментально доказать основной закон природы — закон сохранения материи. Бруно догадывался, что в бесконечной вселенной не может быть односторонних изменений её как целого, несовместимых, как мы узнали лишь после великого открытия Ломоносова, с этим её основным законом. Бруно пишет по этому же поводу: «Бесконечное... само по себе неподвижно, неизменно и нетленно; в нём могут быть и существуют бесчисленные движения и изменения...».

Бруно не только вывел из своего учения о бесконечности вселенной целый ряд более специальных космологических положений, которые мы характеризовали выше. С той же точки зрения о бесконечности вселенной Бруно обосновывает даже и сам исходный коперниканский принцип. Он принципиально отвергает самую возможность какого-либо избранного места, например центра, в бесконечной вселенной. Поэтому, в частности, таковым не может быть ни Земля, как это было у Аристотеля и Птолемея, ни Солнце, как это ещё оставалось в первоначальном изложении коперниканского учения. Бруно пишет, что в бесконечном пространстве «... существуют бесчисленные тела, подобные нашему, из которых ни одно не находится в большей степени в центре вселенной, чем другое, ибо вселенная бесконечна и поэтому она не имеет ни центра, ни края; ими обладают лишь отдельные миры, которые существуют во вселенной...». И лишь по отношению к своим планетным системам наше Солнце и другие солнца являются местными центрами, вокруг которых кажущимся образом вращается вся вселенная. Бруно пишет по этому поводу, что «... существуют некоторые

определённые центры, каковы суть солнца и огни, вокруг которых вращаются все планеты, земли, воды, подобно тому как вокруг этого соседнего нам Солнца вращаются эти семь планет... каждая из этих звёзд или этих миров, вращаясь вокруг собственного центра, кажется своим обитателям прочным и устойчивым миром, вокруг которого вращаются все звёзды, как вокруг центра вселенной... Нет одного только мира, одной только Земли, одного только Солнца, но существует столько миров, сколько мы видим вокруг нас сверкающих светил, которые в меньшей степени заключаются в этом небе, в едином всеохватывающем месте, чем этот мир, на котором мы обитаем».

По существу, во всех своих в принципе правильных космологических выводах из идеи бесконечности вселенной Бруно в неявном виде использует один, весьма тесно связанный с этой его основной идеей, чрезвычайно важный космологический принцип. Его можно было бы условно назвать принципом космологической однородности. Это означает, что в реальной (бесконечной) вселенной нет и не может быть исключительных, принципиально несходных и неповторимых мест, времён или состояний космической материи.

Нам представляется, что Бруно именно так понимал внутреннюю суть коперниканского учения. Благодаря такой, весьма широкой космологической позиции, он и смог, преодолевая в познании объективные слабости неразвитой науки XVI в., сделать столь большое число выводов и научных прогнозов, впоследствии подтвердившихся.

До сих пор мы говорили, в основном, только о правильном и нетленном из космологического наследия великого коперниканца. Соответствующим образом подобраны и цитаты из сочинений Бруно. Означает ли сказанное нами, что в области космологических воззрений у Бруно всё благополучно, всё правильно и точно с точки зрения материалистической науки XX в.?

Конечно, нет! Ибо утверждать противоположное было бы попросту антиисторично. Ясно, что Бруно не мог предвидеть поистине гигантский бег наук, всколыхнутых великим идейным подвигом Коперника, в котором он сам принял такое видное участие и которое он перед всем миром навеки освятил своей мученической и героической смертью. Ясно, что Бруно кое в чём заблуждался, да и не мог не заблуждаться. Полное освобождение от многовекового господства отжившей аристотелевской физики и астрономии не могло быть уделом даже самых гениальных деятелей XVI в., бывшего лишь первым веком новой науки.

Однако советский читатель без труда отличит и поймёт, что в творениях Бруно отжило вместе с тем мрачным средневековым, мужественным и отважным борцом против которого выступил великий итальянский мыслитель.

На бесконечно-большую высоту подняли материалистическую философию гениальные создатели диалектического материализма Маркс и Энгельс, Ленин и Сталин. В бесконечно расширенном и углублённом виде в нашу великую, единственно научную фило-

софию диалектического материализма входит всё положительное, передовое и прогрессивное из философского и научного творчества ранних материалистов, этих замечательных предшественников философии научного социализма.

К числу этих великих материалистов прошлого следует отнести и Джордано Бруно, основные материалистические идеи которого в области космологии и сейчас служат для передовой советской материалистической науки могучим идейным оружием в её победоносной борьбе с растленной буржуазной космологией конечного в пространстве и времени «мира». Именно по этой причине в современной буржуазной историографии так упорно не прекращаются многолетние отвратительные попытки либо вовсе замолчать, либо исказить и изуродовать истинный идейный облик великого итальянского материалиста. По этому поводу проф. М. А. Дынин справедливо замечает, что «Благородный образ Бруно не даёт спокойно спать современным буржуазным идеологам». Особенно, вероятно, неприятно вспоминать о его сокрушительной критике конечности вселенной всем этим Леметрам и Миланам, Бонди и Хойля и другим католическим и не-католическим носителям убогого и реакционного космологического провинциализма, который Бруно с такими гневом, страстью и вдохновением громил и разгромил ещё почти четыреста лет тому назад.

Будучи великим новатором и пролагателем новых путей в науке, Бруно героически жил и героически погиб, отказавшись в чём-либо изменить своим антирелигиозным материалистическим взглядам или согласиться на какой-либо компромисс со свирепой феодально-религиозной реакцией, у которой он был в плену. Жизнь и смерть этого светлого рыцаря разума, совершившего неслыханный духовный подвиг своим научным творчеством, были в полной гармонии с его революционными убеждениями. И совершенно пророчески звучат огненно-смелые слова, с которыми один из собеседников последнего из диалогов «О бесконечности, вселенной и мирах» обращается к другому, который по замыслу Бруно представляет в них его самого: «Впредь, Филотей, ни голос толпы, ни негодование черни, ни ропот глупцов, ни презрение сатрапов, ни глупость сумасшедших, ни безумие безрассудных, ни доносы лжецов, ни жалобы злобствующих, ни клеветы завистников не очернят тебя передо мной и не заставят держаться вдали от твоей божественной беседы. Будь настойчив, мой Филотей, будь настойчив, не теряя мужества, не отступай, если даже великий и важный сенат глупого невежества при помощи многих козней и ухищрений будет тебе угрожать и попытается разрушить твоё божественное предприятие и высокий труд. Будь уверен, что впоследствии все увидят то, что я теперь вижу, и поймут, что так же легко тебя хвалить, как трудно всем опровергнуть тебя».

И нам известно, что передовая коперниканская наука, действительно, совершила всё, завещанное ей одним из её великих основоположников — Джордано Бруно. Нам изве-

стно, что оправдались также и вещи слова Бруно, брошенные им в лицо его торжествующим палачам о том, что не он, а они боятся его казни.

Конечно, не веляния совести, а боязнь кары и страх перед общественным мнением заставляли католических церковников после сожжения ими Бруно пытаться трусливо скрыть самый этот чудовищный факт, полностью документально ещё раз подтверждённый лишь сто лет тому назад, когда римская революция 1849 г. вскрыла архивы кровавой папской инквизиции.

Как совершенно правильно подчеркнул проф. М. А. Дынин, пример бессмертной деятельности Бруно ещё раз свидетельствует об исключительном всемирно-историческом значении культурного творчества славянства. Ведь без Коперника не было бы и Бруно, как не было бы и Галилея, и Кеплера, и Ньютона. Потрясая всю человеческую культуру величайшая революция в естествознании, совершённая гениальным славянином, пробудила дремлющие силы науки. Бруно был одним из титанов новой эпохи и её новой, коперниканской науки.

В своём великолепном сонете, который мы поместили в виде эпиграфа к этой статье, Бруно спрашивает об источнике своего вдохновения и идейной смелости. На это смогла ответить лишь марксистско-ленинская наука исторического материализма. Величие и силу идей Бруно дало то, что он был последовательным коперниканцем, т. е. передовым материалистическим мыслителем своего времени. А коперниканская наука, за которую так пламенно сражался Бруно, наиболее полно выражала духовные и материальные интересы передовых и прогрессивных общественных сил этой эпохи революционного ниспровержения истлевшего средневекового феодализма.

И в наши дни, когда под руководством могучего советского народа на всей планете идёт титаническая борьба за полное освобождение человечества от гнёта и мук последнего эксплуататорского строя, строя материального и духовного насилия и нищеты, уместно и своевременно вспомнить нашего далёкого по времени, но близкого по духу, замечательного собрата, погибшего триста пятьдесят лет тому назад в борьбе за социальный и духовный прогресс, за светлое будущее человечества.

Воинствующие религиозные мракобесы триста пятьдесят лет тому назад сожгли Джордано Бруно. Погиб в расцвете своих сил один из величайших сынов человечества. Но его идеи ни уничтожить, ни заглушить реакционером не удалось. Теперь их защищает и развивает великий советский народ. Они — бессмертны.

Л и т е р а т у р а

- [1] Д. Бруно. Диалоги. Госполитиздат, 1949, стр. 6. — [2] М. С. Эйгенсон, Природа, № 1 и 6, 1941. — [3] М. С. Эйгенсон, Природа, № 7, 12, 1950.

ЮБИЛЕИ и ДАТЫ

Н. Н. АНДРЕЕВ — ОСНОВОПОЛОЖНИК СОВЕТСКОЙ АКУСТИКИ

(К 70-летию со дня рождения)

Николай Николаевич Андреев является крупнейшим советским учёным в области акустики. В его трудах, вышедших в течение последних четырёх десятилетий, рассмотрено большое количество принципиальных вопросов теории колебаний и акустики, а также разрешён целый ряд практических задач большого народнохозяйственного и оборонного значения. Н. Н. является организатором ряда научно-исследовательских институтов и лабораторий, разрабатывающих вопросы акустики. Им была воспитана целая плеяда учеников.

Н. Н. Андреев родился 27 июля 1880 г. в Москве. Среднее образование получил в кадетском корпусе, который окончил в 1898 г. После этого поступил в Московское техническое училище, но через год был выслан в Саратовскую губернию за участие в студенческих беспорядках. После возвращения в Москву, пробыв 1899/1900-й учебный год в Техническом училище, Н. Н. перешёл вольнослушателем в Московский университет, где с 1-го курса работал у профессора математики Н. В. Бугаева и был его ассистентом. После двух лет пребывания в университете, в 1904 г. уехал в Германию, где поступил в Геттингенский университет, а в 1906 г. перешёл в Базельский университет в Швейцарии, который и окончил в 1909 г. со степенью доктора философии с отличием. За эти годы неоднократно приезжал на родину, где выполнял разные частные инженерные работы, дававшие средства для жизни и учения за границей.

По окончании Базельского университета Н. Н. переехал в Москву, где с 1909 по 1917 г. состоял преподавателем физики и математики в разных средних учебных заведениях Москвы. Одновременно, с 1912 г. работал лаборантом в Московском университете; в 1914 г., по сдаче магистерских экзаменов, получил звание приват-доцента Московского университета и читал там курсы теории колебаний, статистической механики, термодинамики, электронной теории диэлектриков. Эти курсы всегда стояли на уровне передовой науки, а некоторые из них читались в России впервые.

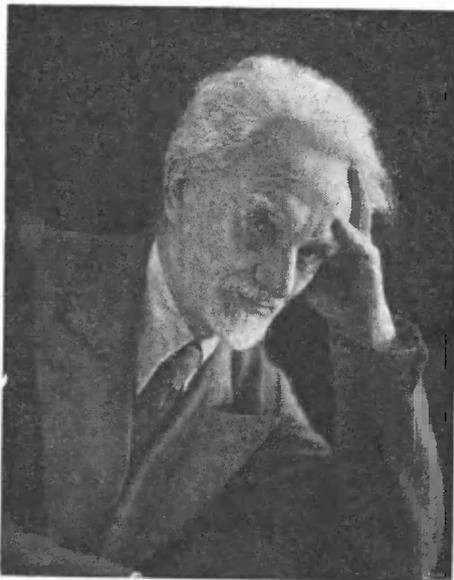
Первые работы Н. Н. Андреева (1908—1909) относятся к области оптических явлений. С 1909 г. он начинает работать по изучению колебаний и разрешает ряд чрезвычайно существенных теоретических вопросов, связанных со спектрами и спектральным разложением колебаний. Эти работы были обобщены в магистерской диссертации «Электрические колебания и их спектры», защищённой Н. Н. Андреевым в 1917 г. В них впервые был исчерпывающе рассмотрен вопрос о спектрах затухающих волн и о том, как реагируют на них дифракционная решётка и резонатор. Эти работы сохраняют значение до настоящего времени.

В 1918—1920 гг. Н. Н. исполнял обязанности профессора физики в Омском политехническом и Омском сельскохозяйственном институтах. С 1920 г. по возвращении в Москву из Омска он начинает работать в Гос. Экспериментальном электротехническом институте по вопросам военной звукометрии и затем организует там же лабораторию акустики и слабых токов, которой руководит до переезда в Ленинград в 1926 г. За этот период он занимается

вопросами измерения силы звука, а также вопросами теории телефона. Последнюю он существенно продвинул вперёд. В 1924—1925 гг. Н. Н. занимает должность профессора физики и механики во 2-м Московском университете.

Непосредственно после переезда в Ленинград в 1926 г. Н. Н. руководит акустической лабораторией при Физико-техническом институте. Затем его лаборатория перешла в Ленинградский электрофизический институт (впоследствии преобразованный в НИИ № 9) в связи с выделением его из Физико-технического института. Там Н. Н. проводит интенсивную и плодотворную работу по акустическим измерениям и другим вопросам акустики, а также сплачивает вокруг себя большую группу учеников. Основанная им акустическая лаборатория впоследствии (1938) была преобразована в лабораторию № 29 Центрального Института авиационного моторостроения.

В этот период Н. Н. были созданы весьма простые, но в то же время важные способы



Член-корр. АН СССР Н. Н. АНДРЕЕВ.

звуковых измерений. К ним принадлежит в частности известный метод подпрыгивающей песчинки. Этот метод позволил изучить распределение амплитуды колебаний вибрирующих тел и сыграл важную роль в технической акустике.

В стремлении упростить методику измерений Н. Н. Андреев предложил также способ измерения амплитуды колебаний «наощупь» (пальцем), причём показал, что этот способ даёт в ряде случаев достаточно точные результаты.

Из работ этого периода большое значение имеет также исследование распространения звука в движущейся среде (совместно с И. Г. Русаковым), в котором впервые даны теоретические основы этого вопроса. Весьма существенным вкладом в науку явились также многочисленные исследования по нелинейной акустике, проведенные самим Н. Н. и под его руководством. И. Г. Русаковым проведено впервые изучение звукового ветра. Б. П. Константиновым развита теория и применение «акустических соул» для целей обнаружения и усиления звука. Инж. Боднер исследовал вопросы влияния колебаний во всасывающем и выхлопном трубопроводе мотора внутреннего сгорания на мощность мотора. Б. П. Константинов и в дальнейшем Е. А. Непомнящий изучали явления шумообразования пропеллера и сделали существенный шаг вперёд в этой области. Сам Н. Н. чрезвычайно много работал в области глушителей для моторов и заложил основы расчёта глушителей.

Кроме работ по оборонной акустике, Н. Н. весьма много внимания уделил исследованиям по акустике музыкальных инструментов. В Ленинграде он создал Институт музыкальной промышленности и в течение ряда лет был идейным руководителем всех работ этого Института по акустике. В результате работ этого Института в СССР была создана новая школа акустики музыкальных инструментов, обогатившая науку и технику ценнейшими исследованиями и противопоставившая точное знание запутанным и необоснованным представлениям, культивируемым в этой области музыкальными мастерами и музыкантами.

Из работ Института, выполненных по инициативе и под личным руководством Н. Н., нужно отметить исследования по автоколебанию гармонных язычков (Б. П. Константинов), по строю духовых инструментов (А. И. Белов, Б. П. Константинов), по динамике клавишного механизма и по удару фортепианного молотка по струне (А. В. Римский-Корсаков), по объективной характеристике тембров, а также значительный цикл работ по методике измерений применительно к исследованиям музыкальных инструментов.

Сам Н. Н. Андреев много работал над установлением критериев для выбора дерева для резонансных дек музыкальных инструментов. Весьма плодотворным оказался подход к дереву как анизотропному, однородному материалу. В результате этих работ СССР прекратил импорт дерева для музыкальных инструментов из-за границы.

В Ленинграде Н. Н. ведёт также напряжённую и плодотворную педагогическую деятельность. Н. Н. был начальником им же

организованных кафедры и лаборатории акустики в Военной электротехнической академии. Под его руководством подготовка слушателей, специализующихся по акустике, была поднята на значительную высоту. После его ухода из академии акустическая лаборатория была названа «Лабораторией электроакустики им. проф. Н. Н. Андреева». Н. Н. неоднократно читал оригинальный и содержательный курс лекций по общей акустике. Им же организована кафедра акустики в Ленинградском политехническом институте.

В 1933 г. Н. Н. Андреев был избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР. В 1936 г. он организовал при АН СССР Акустическую комиссию, которая ведёт, вплоть до настоящего времени, систематическую работу по акустике, созывает конференции и совещания по различным научно-техническим вопросам и выпустила несколько сборников работ. В этих сборниках напечатан ряд работ и самого Н. Н., частично с Е. Е. Лысенко, посвящённых поглощению звука.

Отличительной чертой Н. Н. является чувство нового. Он всегда берётся за наиболее актуальные задачи, с какими бы трудностями это ни было связано.

С 1937 г. Н. Н. Андреев проводит большую работу по разработке акустических проблем, возникших в связи с проектированием и постройкой Дворца Советов. По его инициативе при Строительстве Дворца Советов организуется Сектор акустики, подбираются кадры квалифицированных акустиков и развивается крупная научно-исследовательская работа по архитектурной акустике и электроакустике.

Для осуществления контроля над научной стороной проведённых работ Н. Н. Андреев создаёт специальную бригаду при Акустической комиссии Академии Наук, работа которой неоднократно отмечалась руководством Строительства как пример удачного сочетания науки и инженерной практики.

В 1940 г. Н. Н. переезжает в Москву и назначается заведующим Акустической лабораторией Физического института АН СССР. Эту должность он занимает и до настоящего времени. Во время Отечественной войны Лаборатория под его руководством выполнила ряд важных работ специального назначения. Сам Н. Н. с группой своих сотрудников много времени провёл непосредственно на театре военных действий, энергично, на месте решая весьма серьёзные задачи.

С 1947 г. и по настоящее время Н. Н. является заведующим кафедрой электрофизики Всесоюзного Заочного энергетического института в Москве.

В 1909 г. Н. Н. был избран членом Русского Физико-химического общества, а на 1930 г. был избран его председателем.

В 1922 г. Н. Н. организовал научно-популярный журнал «Искра» и был его редактором до переезда в Ленинград в 1926 г.

Таким образом уже 40 лет Н. Н. Андреев ведёт кипучую научно и научно-организационную деятельность. Из-под его пера вышло около 90 научных и научно-популярных работ.

Н. Н. Андреев по праву считается основоположником русской акустики.

Л. М. Бреховских.

СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

ВТОРАЯ МЕТЕОРИТНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

С 21 по 23 марта 1950 г. в Москве Комитетом по метеоритам была проведена вторая метеоритная конференция.¹

На конференции присутствовало свыше 40 человек, в том числе представители многих советских астрономических обсерваторий и научно-исследовательских учреждений, в которых ведутся работы в области метеоритики и метеорной астрономии. Присутствовало также 7 корреспондентско-наблюдателей Комитета по метеоритам из разных областей страны, из числа его актива, вызванных Комитетом.

С отчетом о деятельности Комитета по метеоритам АН СССР и других научных учреждений, работающих в области метеоритики, за истекший год, выступил акад. В. Г. Фесенков. Докладчик сообщил об исследованиях движений метеорных тел в земной атмосфере и, прежде всего, условий падений Тунгусского и Сихотэ-Алиньского метеоритов, а также об исследованиях метеорной материи в межпланетном пространстве, проводившихся им лично. Полученные докладчиком результаты показали, что функция распределения астероидов в метеориты не существует. Таким образом оказывается, что астероиды представляют более или менее обособленную группу тел. Далее им было установлено, что общая масса следа, оставленного Сихотэ-Алиньским метеоритом в нижних слоях атмосферы, составляла по крайней мере 200 тонн. Исследуя движение метеорных тел в земной атмосфере, акад. В. Г. Фесенков пришел к заключению, что падение больших метеоритных масс, повидимому, лишь в исключительных случаях вызывает образование метеоритных кратеров. В тех случаях, когда скорость падения метеорита мала, последний образует обыкновенную яму, сравнимую по размерам с самим метеоритом. Если скорость велика, то метеорит целиком распыляется в земной атмосфере. Лишь в каких-то узких пределах скоростей небольшая часть метеорита может достигнуть земной поверхности и образовать кратер.

В следующем своём докладе акад. В. Г. Фесенков изложил основные проблемы метеоритики, стоящие перед советскими исследователями, а также сообщил о результатах исследований по разным разделам метеоритики. Он отметил, что проблемы метеоритики тесно связаны с метеорной астрономией прежде всего потому, что всё существование метеоритов от

их зарождения до конечной встречи с Землей происходит в космическом пространстве. В связи с этим приобретает большое значение разрешение вопроса о существовании потоков космических метеоров, проходящих солнечную систему якобы с гиперболическими скоростями. Современные точные методы (радар), применяемые для определения скоростей метеоров, показывают, что в подавляющем числе случаев скорости метеоров оказываются эллиптическими. Поэтому космические потоки Гоффмейстера, на долю которых по его данным приходится не менее половины всего числа спорадических метеоров, без сомнения, фиктивны. Далее было установлено, что прямые движения метеоров в подавляющем большинстве случаев преобладают над обратными. Таким образом современные данные показывают, что наблюдаемые нами метеоры движутся по эллиптическим орбитам, и, следовательно, принадлежат солнечной системе.

Из наблюдений следует, что метеорный поток представляет более или менее однородный комплекс частиц и поэтому связь потоков с метеоритами оказывается достаточно проблематичной. Наконец, современные данные показывают, что существующее представление о том, что метеорные потоки являются продуктом распада комет, оказывается неверным. В действительности можно только говорить о том, что некоторые кометы движутся по тождественным орбитам с метеорными потоками и поэтому должны иметь с ними общее происхождение. С другой стороны, связь комет с метеоритами оказывается, повидимому, ещё более сложной и осуществляется через посредство астероидов. Число астероидов, для которых определены орбиты и которым присвоены постоянные номера, на 1 января 1950 г. достигло 1565. Основная масса астероидов заключена между пределами расстояний от Солнца 2.2 и 3.6 астр. ед. Вне этого основного кольца находится лишь 49 малых планет. Крайние пределы рассеяния орбит астероидов доходят: с одной стороны, открытый в 1949 г. астероид Икар, который в перигелии подходит к Солнцу значительно ближе орбиты Меркурия, а с другой стороны, — астероид Гидальго, открытый в 1920 г., доходит в афелии почти до расстояния Сатурна. Одной из самых замечательных особенностей астероидов является существование тесных групп с совершенно совпадающими элементами орбит, причём среди 1152 астероидов имеется 26 пар с почти совпадающими элементами. Эта особенность показывает, что вековые возмущения от больших планет не могли быть очень значительными за время существования астероидов. В основном, особенности распределения астероидов связаны с обстоятельствами их происхождения. Современные данные показы-

¹ О первой метеоритной конференции, состоявшейся в марте 1949 г., см.: Природа, № 8, стр. 95—97, 1949. Труды первой метеоритной конференции опубликованы в сборнике статей «Метеоритика», вып. VII, 1950.

вают, что общая масса астероидов составляет около $\frac{1}{800}$ массы Земли. Однако это значение не определяет ещё подлинной массы всей астероидной материи. По прежним оценкам массы астероидов, основанным на вековых возмущениях, которые она производит в движении Марса, получалось значение в $\frac{1}{10}$ массы Земли. В данное время нет оснований отвергать заключения небесной механики о достаточной большой общей астероидальной массе, соответствующей планете, сравнимой по размерам с Марсом. Наблюдения показывают, что астероиды представляют крайне различные в физическом отношении тела, имеющие в большинстве случаев угловатые формы, весьма напоминающие неправильные обломки скал различного состава, носящиеся в межпланетном пространстве. Происхождение астероидов представляется загадочным, однако на основании имеющихся фактов огромное большинство исследователей считает весьма вероятным возникновение их из одного более крупного тела — планеты, распавшейся на части. Вместе с тем факты показывают тесную связь метеоритов с астероидами.

Большой интерес представляют метеоритные кратеры, открытые в разных частях земного шара и образованные падением крупных метеоритов. Характерная особенность подобных кратеров заключается в плоском, чашеобразном профиле их. Поскольку метеориты падают на Землю, они с тем большей лёгкостью должны также падать и на Луну, производя световые явления, заметные с Земли. Можно, поэтому, удивляться неопределённости и недостоверности случаев наблюдений подобных вспышек, которые в некоторых случаях отмечались наблюдателями.

Исследования вещественного состава и свойств метеоритов, выполненные за последнее время советскими учёными, открывают новые интересные факты. Изучение изотопного состава метеоритов приводит к общему выводу, что все изотопы в метеоритах совершенно тождественны с аналогичными изотопами на Земле и Солнце. Этот результат вполне согласуется с предположением относительно происхождения метеоритной материи внутри солнечной системы. Химические анализы метеоритов показывают, что все метеориты, входящие в состав определённого падения, имеют совершенно тождественные свойства как по структуре, так и по наличию редких примесей, которые, однако, меняются от метеорита к метеориту. Было далее установлено, что существует тесная зависимость между содержанием редких элементов, входящих в количестве миллионных долей процента, и структурой данного метеорита. Максимальное содержание галлия, например, имеют грубые октаэдриты, а минимальное содержание этого элемента — бедные никелем атакситы. Содержание редких элементов представляет хорошую характеристику индивидуальности данного рода метеорита. Свойства постоянства примесей редких элементов было бы чрезвычайно важно проследить на обильном железном Сихотэ-Алинском метеоритном дожде. Связь между содержанием железа и никеля, определяющим структуру метеорита, и ничтожными примесями редких элементов может быть объяснена, по видимому, миграцией элементов

и задержкой их при встрече с родственными элементами. Это, однако, возможно только в том случае, если метеориты берут начало в некоторой достаточно большой массе, а не слипаются из случайных частиц в межпланетном пространстве. По данным металлографии, применённой к изучению структур железных метеоритов, оказывается, что последние должны были образоваться в некоторой массе при достаточно высокой температуре, а характерная структура возникла в результате медленного охлаждения. Повторные нагревания метеоритов в межпланетном пространстве привели к исчезновению первоначальных структур. Особую проблему составляет магнетизм метеоритов, который почти не исследован; между тем этот вопрос может иметь большое значение для суждения об условиях образования метеоритной структуры.

Таким образом, современные данные о метеоритах показывают, что они должны были произойти в солнечной системе, в среде достаточно большого тела, вероятно планетных размеров, которое претерпело распад. Возникает проблема, можно ли согласовать всю совокупность современных данных о внутреннем строении Земли с представлением тождественности её состава с составом всей совокупности метеоритной материи. Попытки построения модели Земли, состоящей из метеоритной материи, вполне соответствующей современным представлениям о её внутреннем строении, делались неоднократно. Действительно, такая модель близко соответствует реальному строению земного шара. Отсюда можно построить модель гипотетической «родоначальной» планеты, породившей при своём распаде современные астероиды и метеориты. Радиус такой планеты оказывается равным 3000 км, а средняя плотность 3,8; железное ядро должно было иметь радиус примерно в 1000 км, а общая масса составляла 0,07 массы Земли, что вполне приемлемо с точки зрения небесной механики. Происхождение метеоритов из родоначальной планеты объясняет и их свойства, например структуру железных метеоритов, однородность распределения железоникелевых включений в каменных метеоритах, образование хондр в них, а также сложное и неправильное их сложение. Открытые недавно Л. Г. Квашой в одном из углистых метеоритов конституционная вода и своеобразное строение этого метеорита, по заключению акад. А. Н. Заварицкого, говорят о том, что метеорит является частью поверхностного слоя исчезнувшей планеты. Масса поверхностных слоёв такой планеты должна была быть относительно очень мала и этим можно объяснить крайнюю редкость метеоритов этого рода.

Заканчивая свой доклад, акад. В. Г. Фененков сказал, что перед астрономами и космогонистами стоит задача использовать эти заключения метеоритики относительно происхождения метеоритов и обосновать механизм катастрофы, имевшей место в раннюю эпоху существования солнечной системы.

В. В. Федынский в докладе «Успехи метеоритной астрономии» отметил, что наиболее важным методическим достижением являются разработка и применение инструментальных методов к изучению метеоров. Основными

проблемами метеорной астрономии в настоящее время являются: изучение проникновения метеоров в атмосферу Земли, изучение численности и пространственного распределения метеорного вещества в космическом пространстве, изучение происхождения и законов развития метеорных тел во вселенной, особенно с точки зрения оценки их космогонической роли. Изучение метеоров в межпланетном пространстве тесно связано с изучением других малых тел солнечной системы: комет, астероидов, зодиакального света, причём обнаруживается тесное родство метеоров, комет и астероидов. В связи с космогонической теорией О. Ю. Шмидта перед метеорной астрономией выдвигнут ряд новых важных проблем.

С. С. Фонтон в докладе «Результаты работ 3-й экспедиции по изучению падения Сихотэ-Алиньского метеоритного дождя» сообщил, что экспедицией было найдено 7 небольших индивидуальных экземпляров и 29 новых маленьких воронок. Обследование места падения метеоритного дождя подтвердило правильность проведённой первоначально в 1947 г. границы эллипса. Далее были детально изучены 12 крупных кратеров. Через борта некоторых из них были сделаны разрезы и таким образом было изучено строение бортов; они оказались насыпного характера. Изучение выбросов вокруг кратеров показало, что выбросы окружают кратеры сплошным кольцом. Сохранившиеся вокруг кратеров отдельные деревья обусловили возникновение «теней» в выбросах. В некоторых деревьях были обнаружены пробоины, сделанные метеоритными осколками. В районе кратерного поля (головной части эллипса), при помощи миноискателей, было собрано много метеоритных осколков. 87 воронок подверглось полному вскрытию. Из них были извлечены метеориты. Особый интерес представляет вскрытие четырёх «южных» кратеров, диаметром от 2 до 12 м. В двухметровом кратере был обнаружен целый метеорит весом около 300 кг, ушедший на глубину до $6\frac{1}{2}$ м. В остальных кратерах среднего размера метеоритное вещество оказалось раздробленным и сосредоточенным в самых кратерах, в слое до 2 м глубиной ниже дна. На некоторых кратерах были произведены магнитные измерения при помощи вариометров Шмидта, показавшие состояние и места залеганий метеоритного вещества в кратерах. Всего экспедицией было собрано метеоритного вещества общим весом до 16 тонн. Оно было вывезено из тайги на ст. Иман и затем доставлено в Комитет по метеоритам. Кроме того было собрано много проб почвы из кратеров, содержащей метеоритную пыль. Доклад С. С. Фонтон сопровождался демонстрацией кинофильмов, заснятых во время работ всех трёх экспедиций в 1947—1949 гг.

Е. Л. Кринов в докладе «Каменный метеоритный дождь Кунашак» сообщил об обстоятельствах падения метеоритного дождя и результатах обследования места падения (см. Природа, № 8, стр. 27, 1950).

В своём втором докладе Е. Л. Кринов рассказал о предварительных результатах выполненного им морфологического изучения индивидуальных экземпляров Сихотэ-Алиньского железного метеоритного дождя. Иссле-

дованием установлено, что метеоритный дождь был обусловлен интенсивным дроблением первоначально единого метеорного тела в земной атмосфере, вблизи области задержки, а не вторжением роя метеорных тел в атмосферу. Столь интенсивное дробление, когда на поверхность земли выпало вероятно несколько тысяч метеоритов, объясняется внутренней кусковато-балочной структурой метеорного тела. Изучение коры плавления показало определённые типы структуры: пористую, бородавчатую, слоистую и др. (по терминологии автора), которая тесно связана с положением каждого индивидуального метеорита и его ориентировкой в области задержки, т. е. в момент корообразования. На коре были обнаружены резко выраженные натёчности, показывающие растекание расплавленного металла по поверхностям метеоритов, а также неизвестное ранее явление разбрызгивания мельчайших капелек никелистого железа, диаметром в сотые доли миллиметра и меньше. Явление разбрызгивания позволяет сделать заключение о природе пылевых следов, оставляемых болидами в нижней части их траектории, а также часто наблюдаемых облачков в области задержки, и считать их состоящими из разбрызганных капелек никелистого железа в случае железных метеоритов и силикатов в случае каменных. Далее были открыты сферические лунки, образованные газовыми пузырьками, возникавшими на поверхностях метеоритов в момент корообразования, вследствие выделения газа из метеоритов. Диаметры этих лунок изменяются от сотых долей миллиметра до нескольких миллиметров. Все эти явления позволяют яснее представить себе характер взаимодействия между частями воздуха и движущимся с космической скоростью метеорным телом.

Большой интерес вызвал доклад акад. А. Н. Заварицкого «О некоторых структурных особенностях метеоритов». Докладчик подробно обрисовал, сопровождая демонстрацией микрофотографий, структуру метеоритов разных классов: железных, железо-каменных и каменных, на основании изучения большого числа метеоритов, хранящихся в коллекции Комитета по метеоритам. Главные вещественные признаки убедительно говорят за общность происхождения разных классов метеоритов, особенно существование переходов между различными типами. Различные по своему составу типы содержат в своём составе в том или ином количестве одни и те же слагающие их части, представленные одинаковыми минералами. Главные составные части метеоритов: никелистое железо, железо-магнезиальные силикаты и сульфид железа — троилит. Они встречаются в том или ином количестве во всех главных типах метеоритов.

Среди железных метеоритов наиболее типичными и распространёнными являются октаэдриты, составляющие 75% железных метеоритов, и, следовательно, видманштеттенова структура, свойственная этим метеоритам, представляет очень характерную и важную черту железных метеоритов. Вместе с тем, остальные 25% железных метеоритов представляют лишь обособленные фазы той же октаэдрической структуры. Касаясь вопроса условий образования видманштеттеновой струк-

туры железных метеоритов, докладчик высказал гипотезу, по которой ядро первоначальной планеты при её распаде должно было превратиться в железный туман расплавленных капелек. Из этого тумана возникли редкие кристаллы γ -железа. В дальнейшем маленькие капельки расплавленного металла, затвердевая, наращивали первоначальные кристаллы. Существование железных хондр — капелек расплавленного железа, диаметром в десятые и сотые доли миллиметра — в каменных метеоритах является общеизвестным фактом. Между тем трудно допустить, что распад ядра планеты произошёл на твёрдые кристаллические куски. Зарождение видманштеттеновой структуры при превращении α -железа в γ -фазу происходило уже при охлаждении α -фазы. Наличие крупных кристаллических зёрен в метеоритах можно объяснить очень медленным вековым охлаждением и повторным нагреванием, что повторялось тысячи, если не миллионы раз. Этот процесс происходил при приближении метеоритов к Солнцу вследствие их движения по орбитам. Возможность повторного нагревания метеоритов усматривается и в метаморфизме каменных метеоритов. Загадочное присутствие в железных метеоритах троилита в виде каплеобразных включений можно объяснить захватом растущими кристаллами железа сульфидных капелек, которые находились обособленно от железного расплава. Однако окончательно этот вопрос остаётся нерешённым. Железо-каменные метеориты отличаются интересной закономерностью в соотношении металлической и силикатной фаз, а именно металлическое железо тем богаче никелем, чем количество этого железа в метеорите меньше. Таким образом существует некоторое равновесие, определяющее концентрацию железа и никеля в металлической и силикатной фазах и относительное количество этих фаз. Структура железо-каменных метеоритов показывает, что они являются механической агрегацией силикатных хондр и железных частиц. Поэтому указанное равновесие могло возникнуть до распада материнской планеты и при том условии, что после распада туман расплавленных частиц существенно не перемешивался. Только при таком условии могли образоваться железо-каменные метеориты, отвечающие переходной зоне родоначальной планеты от её ядра к силикатной оболочке.

Из каменных метеоритов резко преобладают хондриты, составляющие 95% всего числа метеоритов этого класса. Главнейшая особенность этих метеоритов состоит в наличии в них хондр, разрешение проблемы происхождения которых может дать направление в решении общей проблемы генезиса метеоритов. В настоящее время наиболее правдоподобным является объяснение, по которому хондры представляют быстро застывшие капельки расплавленного стекла почти исключительно перидотитового состава. Замечательно, что в одном и том же метеорите встречаются хондры, имеющие состав разных минералов метеоритов: оливина или пироксена, или их смеси. При изучении каменных метеоритов было установлено два типа метаморфизма: термический и гидротермальный с образованием хлоритоподобных водных силикатов, при-

чём появление воды в составе метеоритов сопровождается присутствием графита и другого углистого вещества. Явления метаморфизма в кристаллических хондритах показывают пере кристаллизацию, вызванную действием высокой температуры. Для кристаллических хондритов особенно характерно присутствие двух минералов, отсутствующих в земных горных породах: маскелинита и меррилита. Природа этих минералов, особенно первого, остаётся неясной. Возможно, что маскелинит представляет собой «переплавленный плагиоклаз», но, может быть, он является действительно особым минеральным видом. Кристаллические хондриты, повидимому, можно рассматривать как метеориты, многократно нагревавшиеся при их приближении к Солнцу. Второй тип метаморфизма метеоритов является особенно важным для понимания их генезиса. Однако выяснение природы метеоритов, подвергшихся такому метаморфизму, оказывается особенно трудным. Исследование метеорита Старое Борискино показало, что существенной составной частью его является хлоритоподобный минерал, который служит источником связанной воды. Химический анализ и кривая нагревания подтверждают природу этого минерала. Водный силикат, по крайней мере частью, с очевидностью замещает хондры. Характерно также присутствие графита в метеорите. Из образований, известных на Земле, содержащие хлорит метеориты всего ближе похожи на продукты гидротермального метаморфизма основных силикатных горных пород. Так как гидротермальный метаморфизм связан обычно с вулканической деятельностью, то возникает мысль о том, что хлорит-содержащие метеориты имеют вулканическое происхождение.

Наличие в углистых, содержащих хлоритовые минералы, метеоритах связанной воды, углеводородов и серы показывает, что такие метеориты не подвергались действию высокой температуры. Поэтому возникает трудность при объяснении того, как могла сохраниться вода и тем более углеводороды и сера в метеоритах при их образовании в результате распада материнской планеты. Наиболее понятными с точки зрения возможной аналогии с земными горными породами являются сравнительно немногочисленные каменные метеориты типа ахондритов. Последние распределяются на две группы: не содержащие полевого шпата или замещающего его маскелинита и эвкриты — ахондриты с полевым шпатом или маскелинитом. Первые являются аналогами земных перкнитов: пироксенитов и перидотитов вплоть до дунита, вторые подобны долеритам и габбро. Для всех ахондритов характерна кристаллическая структура, очень похожая на структуру соответствующих земных горных пород. Не подлежит сомнению, что разные типы ахондритов, особенно эвкриты, представляют обломки твёрдой коры материнской планеты, не подвергавшейся расплавлению. По Чирвинскому, в среднем, в эвкрите 65% пироксена и 38.5% плагиоклаза, остальное — несилкатные минералы.

В заключение акад. А. Н. Заварицкий отметил, что при рассмотрении главных признаков вещественного состава и структуры метеоритов конкурируют две гипотезы происхождения метеоритов: предварительного распада

материнской планеты с последующей агрегацией расплывленного материала в метеориты и, затем, вулканическая, согласно которой агрегация составных частей метеоритов, расплывленных вулканическими извержениями, происходила ещё на материнской планете. Мы можем двинуться дальше только после оценки возможности различных физических условий при воображаемых явлениях. Здесь указания должна дать астрофизика или пограничная между астрофизикой и геофизикой отрасль знания.

Л. Г. Кваша в содокладе о работе по минералого-микроскопическому изучению метеоритов коллекции Академии Наук СССР сообщила, что после открытия связанной воды в метеорите Старое Борискино, в процессе дальнейшей работы был встречен хлоритоподобный минерал в другом углистом метеорите СССР — Мигеи. Этот минерал заполняет промежутки между зёрнышками пироксена или оливина в округлых мелких хондрах. В метеорите Мигеи **Н. Н. Влюдавец** было прямым путём установлено присутствие 8.35% связанной воды. При изучении железо-каменных метеоритов было выявлено, что железо в них представлено характерной триадой октаэдритов; камасит облекает зёрна оливина и отделён узкой полоской от центральной части участка, занятого плесситом. В метеорите Брагин обнаружено значительное количество троилита. Среди железных метеоритов метеорит Дорофеевка, ранее считавшийся гексаэдритом, при детальном изучении оказался весьма тонкоструктурным октаэдритом, с толщиной камаситовых блоков, не превышающей 0.5 мм. Элементы октаэдритов обнаружены также и в атаксите Чинге.

Е. С. Бурксер сделал обзорный доклад «Современное состояние вопроса по определению возраста метеоритов». Свойство радиоактивных процессов протекать с равномерной скоростью, не зависящей в широких пределах от изменений температуры и давления, позволяет использовать эти процессы в качестве мерил времени. Распад исходного радиоактивного урана 238 и 235 и тория 232 приводит к образованию гелия и различных изотопов свинца 206, 207 и 208. Изотоп рубидия с атомным весом 87 превращается посредством β -распада в стронций с тем же атомным весом. Изотоп калия с атомным весом 40 путём K -захвата превращается в аргон. Для того, чтобы по количеству образовавшихся из исходного радиоактивного элемента стабильных продуктов распада можно было определить возраст метеорита, минерала или горной породы с момента их затвердения или образования, необходимо сделать ряд допущений: 1) скорость радиоактивного распада не подвергалась изменению в течение всего времени существования исследуемого объекта; 2) изотопный состав исходных радиоактивных элементов и их радиоактивные константы достаточно хорошо известны; 3) исходные радиоактивные элементы и продукты их распада должны сохраняться в течение всего времени существования исследуемого объекта; 4) в исследуемом веществе не должны содержаться «врождённые» свинец и гелий не радиоактивного происхождения. В зависимости от того, какими элементами пользуются для установ-

ления возраста, различают методы: свинцовый, гелиевый, рубидиево-стронциевый и калиево-аргоновый.

Первые определения абсолютного возраста железных метеоритов были произведены **Ф. Панетом** и опубликованы в 1928—1931 гг. Панет исходил из того факта, что железо-каменные метеориты даже при нагревании до высоких температур удерживают гелий. По данным измерения содержания гелия и урана в 22 изученных им железных метеоритах он получил возраст в пределах от 100 до 2900 млн лет. Позднейшие, более точные результаты измерений Панета показали большие значения возраста тех же метеоритов. Новейшие работы по космическим лучам доказали возможность образования гелия в результате разложения ядер химических элементов космическими лучами. Поэтому возникает вопрос о правильности возрастов метеоритов, установленных до сих пор по гелиевому методу. **С. В. Смирновым** и **А. И. Гончаровым** в Институте геологических наук АН УССР было определено содержание гелия в каменных метеоритах Крымка и Жовтневый Хутор, в которых найдено содержание гелия, соответственно 28.6 и 27.7 в 10^{-6} см³ на 1 г вещества. Эти значения довольно высоки и, возможно, в какой-то степени обязаны воздействию космических лучей на метеориты. В дальнейшем, указал докладчик, необходимо попытаться определить в каменных метеоритах отношение содержания калия и аргона; нужно также сделать попытку непосредственного определения урана и свинца в железных и каменных метеоритах, что вполне осуществимо.

А. В. Трофимов доложил о полученных им результатах изучения изотопного состава углерода в 39 метеоритах разного типа, выделенного им в Институте геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского АН СССР. Среднее значение отношения C^{12}/C^{13} метеоритов на 1.5% выше, чем карбонатов и на 1.3% ниже этого отношения для нефтей; повидимому, оно очень близко к среднему изотопному составу углерода Земли. В железных, каменных и углистых метеоритах содержится углерод одинакового изотопного состава. Не наблюдается также никакого изотопного разделения углерода между оливниновой и железной фазой палласитов. Все изученные 39 метеоритов образованы веществом, ядерный генезис которого одинаков с веществом Земли.

А. А. Явнель в своём докладе изложил результаты, полученные им при спектрографическом анализе Сихотэ-Алинского метеорита. Никель и кобальт сконцентрированы главным образом в камасите, где они изоморфно замещают железо в металлической решётке. В остальных минералах никель и кобальт встречаются в незначительных концентрациях, порядка сотых долей процента, что связано с различием окружающей эти минералы среды. Медь довольно равномерно распределена между камаситом, шрейберзитом и троилитом, но отсутствует в хромите. Германий находится в виде примеси во всех минералах, но в камасите присутствует в большей концентрации, чем в других минералах. Магний концентрируется в основном в хромите,

составляя 10%; во всех остальных минералах его содержание определяется тысячными долями процента. Хром является основной составляющей хромита, составляя около 50%. В троилите хром присутствует в количестве около 1%, причём наличие соединения хрома с серой отличает троилит от сульфидов земной коры. Марганец, ванадий и титан сконцентрированы в хромите. Алюминий и кремний составляют незначительные примеси во всех минералах, причём наименьшее содержание этих элементов наблюдается в камасите. Содержание благородных металлов в метеоритах оказалось следующим: рутения 5.7 г, родия 0.9 г, палладия 6.9 г, серебра 6.2 г, платины 4.6 г и золота 1.8 г, в сумме составляющих 26.1 г на тонну вещества метеорита. Исследования показали также, что чётные элементы, как это было установлено и ранее для других метеоритов, распространены в метеорите больше, чем рядом стоящие нечётные.

•

По заслушанным докладам, подвергшимся оживленному обсуждению, конференция приняла соответствующую резолюцию. Основными проблемами научно-исследовательских работ Комитета по метеоритам АН СССР на ближайшее время конференция считает следующие: изучение химического состава метеоритов, определение изотопного состава отдельных элементов в них, определение возраста метеоритов по гелиевому и аргоновому методам и опробование новых методов определения возраста, изучение магнетизма монокристаллов и отдельных масс в целом Сихотэ-Алинского метеорита, изучение сверхтонкой структуры метеоритов методом электронной микроскопии, минералогическое описание метеоритов СССР, определение орбит метеоритов и изучение космической природы и происхождения метеоритов, что необходимо вести в тесной связи с изучением природы и происхожде-

ния всего комплекса малых тел солнечной системы — метеоритов, комет, астероидов, и зодиакального света.

Закрывая конференцию, академик В. Г. Фесенков отметил, что ряд докладов, заслушанных на конференции, относится к полученному новому фактическому материалу, расширяющему наши сведения о метеоритах и условиях их падений на Землю. Другие доклады имели, кроме того, принципиальное значение для лучшего суждения о структуре и возникновении метеоритов. Была также наглядно продемонстрирована огромная работа, проведенная на кратерном поле Сихотэ-Алинского железного дождя. Он отметил, что до сих пор нет теории образования кратеров, которая могла бы объяснить наблюдаемые явления. Элементарная теория, согласно которой происходит разброс материи во все стороны с образованием насыпных валов, никогда не проверялась на фактическом материале и представляет лишь теоретическую схему. Из докладов следует далее, что минералогическая структура и химический состав метеоритов могут быть согласованы лишь в предположении, что метеориты могли образоваться в обширном теле при высокой температуре, которое находилось частично в твёрдом, частично в жидком состоянии. Это не определяет самый механизм образования метеоритов из какой-то планеты, но не оставляет никакого места представлениям об образовании их в межзвёздном пространстве из разреженной среды. Изучение метеоритов имеет огромное значение для суждения о прошлой истории солнечной системы. Для выбора правильной истории космогонического направления необходимо начинать с метеоритов.

Полное содержание докладов, прочитанных на конференции, а также их обсуждения и принятая резолюция печатаются в сборнике статей «Метеоритика», вып. 8, 1950.

Е. Л. Кринов.

ПОТЕРИ НАУКИ

М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧ—ПИОНЕР СОВЕТСКОЙ РАДИОТЕХНИКИ

(К 10-летию со дня смерти)

Одно из почётных мест в истории развития отечественной радиотехники принадлежит выдающемуся советскому учёному, чл.-корр. Академии Наук СССР М. А. Бонч-Бруевичу.

Деятельность М. А. Бонч-Бруевича в качестве учёного-новатора характеризовалась исключительной многогранностью. На различных стадиях развития радиотехники он обращал свой талант учёного-исследователя на те проблемы, которые в то время были наиболее актуальными и разрешение которых в наибольшей степени могло способствовать дальнейшему прогрессу радиотехники.

М. А. Бонч-Бруевич с одинаковым успехом занимался вопросами конструирования приёмных и генераторных радиоламп, созданием мощных радиовещательных станций, проблемами распространения радиоволн, разработкой новых типов антенн в диапазоне коротких и ультракоротких волн, вопросами генерирования сверхвысоких частот и многими другими. В каждом из перечисленных разделов радиотехники М. А. Бонч-Бруевич достиг крупных творческих успехов, выдвигая оригинальные идеи и добиваясь претворения их в жизнь.

Михаил Александрович Бонч-Бруевич родился в 1888 г. в г. Орле. В 1906 г., окончив Киевское коммерческое училище, поступил сначала в Петербургское военно-инженерное училище, а затем в Военно-инженерную школу, которую и окончил в 1914 г.

Первая крупная научная работа, выполненная М. А. в 1914—1915 гг., была посвящена исследованию влияния кривизны электродов на характер искрового разряда. За эту работу М. А. был удостоен Русским Физико-химическим обществом премии им. Ф. Ф. Петрушевского.

Практическую деятельность в качестве инженера М. А. начал с должности помощника начальника Тверской приёмной радиостанции, организовав при станции небольшую лабораторию и вакуумную мастерскую.

Для оценки научной деятельности М. А. в этот период, необходимо напомнить, что к концу первой мировой войны радиосвязь осуществлялась с помощью искровых передатчиков и детекторных приёмников. В то время единственным видом радиосвязи была телеграфная связь, причём приём телеграфных сигналов осуществлялся на слух. Искровые передатчики того периода представляли собой

по существу передатчик изобретателя радио А. С. Попова с очень несущественными изменениями, а детекторный приёмник — слуховой приёмник Попова — Рыбкина, который использовался изобретателем радио с 1899 г., дополненный элементами настройки в виде промежуточного настраиваемого контура. Кохерер в этих приёмниках был заменён кристаллическим детектором.

Увеличение дальности радиотелеграфной связи могло осуществляться либо за счёт увеличения мощности передатчика, либо в результате повышения чувствительности приёмного устройства. Работая на приёмной станции, М. А. естественно был заинтересован в разработке

методов повышения чувствительности приёмного устройства, что можно было осуществить, применяя тот или иной тип усилителя слабых токов.

В те годы были известны два вида усилителей: механические (или, как их иначе называли, контактные) и ламповые. Совершенно справедливо отдав предпочтение ламповым усилителям, Бонч-Бруевич с энтузиазмом принимается за новое для него дело — конструирование усилительных ламп. В своей электровакуумной мастерской М. А. налаживает серийное производство трёхэлектродных ламп, названных им «катодным реле». Мастерская выпустила их около 100 штук и обеспечила тем самым лампами не только Тверскую станцию, но и ряд других приёмных станций. В этот же период М. А. разработал и построил первый в России ламповый приёмник, приспособленный для приёма затухающих и незатухающих колебаний.



М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧ (1888—1940).

После Октябрьской революции первый Народный Комиссар почт и телеграфов т. Подбельский посетил Тверскую станцию, подробно ознакомился с работами М. А. Бонч-Бруевича и доложил о них В. И. Ленину.

В 1918 г. В. И. Ленин поручил Народному Комиссарату почт и телеграфов организовать в Нижнем-Новгороде (Горьком) первую советскую радиолaborаторию, объединив в ней группу Бонч-Бруевича с Тверской приёмной станции, группу В. П. Вологодина, который на бывшем заводе «Дюфлон» в Петрограде разрабатывал машину высокой частоты, и лабораторию при Детскосельской передающей станции во главе с известным изобретателем А. Ф. Шориним.

В подписанном 2 декабря 1918 г. В. И. Лениным «Положении о радиолaborатории с мастерской» отмечалось, что она является первым этапом к созданию в России Государственного Социалистического радиотехнического института. В качестве первоочередных задач вновь организованной радиолaborатории намечались: разработка приёмных и генераторных радиоламп и разработка радиотелефонного передатчика.

Личная поддержка, которую оказывал Радиолaborатории В. И. Ленин, а также активная помощь со стороны руководящих работников Нижегородского края, товарищей В. М. Молотова и А. А. Жданова, позволили широко развернуть научно-исследовательскую деятельность радиолaborатории. Научное руководство Нижегородской радиолaborаторией было возложено на М. А. Бонч-Бруевича, который в течение 10 лет беспрерывно занимал эту должность.

Работы Радиолaborатории вскоре получили мировое признание. Советское Правительство высоко оценило заслуги возглавляемого М. А. Бонч-Бруевичем коллектива работников Радиолaborатории, дважды наградив Радиолaborаторию (в 1922 и 1924 гг.) орденом Трудового Красного Знамени.

Вполне естественно, что в качестве первой темы своей исследовательской деятельности в Радиолaborатории М. А. намечил продолжение и развитие работ по созданию приёмных радиоламп, начатых ещё в бытность его на Тверской станции. Чтобы поставить производство новых, более совершенных типов радиоламп на более солидную базу, М. А. начинает с создания теории трёхэлектродных ламп, на основе которой разрабатывает метод расчёта. Только после окончания теоретической работы М. А. приступает к разработке приёмных ламп типа ПР-1 (пустотное реле тип первый), массовое производство которых вскоре было налажено в мастерских Нижегородской радиолaborатории.

Закончив разработку приёмных ламп, М. А. берётся за выполнение следующих задач: создание отечественных генераторных ламп и постройку радиотелефонных станций. В основу конструкции генераторных ламп М. А. положил оригинальную идею, заключающуюся в использовании теплопроводящих свойств воды для рассеяния выделяемого на аноде ламп тепла. Первая сконструированная им лампа генерировала полезную мощность в 40 ватт. Вскоре мощность удалось повысить до 100 ватт, а в 1920 г. она была доведена

до 950 ватт. Следует заметить, что за границей к этому времени выпускались лампы на мощность не более 400 ватт.

В том же 1920 г. Бонч-Бруевичем была закончена разработка радиотелефонного передатчика, который осеью был установлен на Ходынской радиостанции в Москве. Передатчик развивал в антенне мощность до двух киловатт, что достигалось параллельным включением ламп. Работа передатчика была хорошо слышна в Ташкенте, Чите, Обдорске и Берлине.

По этому поводу 5 февраля 1921 г. В. И. Ленин писал Бонч-Бруевичу: «Пользуюсь случаем, чтобы выразить Вам глубокую благодарность по поводу большой работы радиоизобретений, которую Вы делаете. Газета без бумаги и „без расстояний“, которую Вы создаёте, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам».

Вскоре полезная мощность разработанной М. А. лампы была доведена до 1,2 квт.

17 марта 1920 г. В. И. Ленин подписывает постановление Совета Труда и Оборона, в котором Нижегородской радиолaborатории поручается изготовить в самом срочном порядке центральную радиотелефонную станцию с радиусом действия 2000 вёрст. В качестве места установки назначается Москва. В соответствии с этим постановлением Бонч-Бруевичем была сооружена 12-киловаттная станция им. Коминтерна, которая начала регулярные передачи с сентября 1922 г. В то время эта станция была наиболее мощной станцией в мире.

В середине 1923 г. М. А. разработал 30-киловаттную генераторную лампу с внешним медным анодом, охлаждающуюся проточной водой. Эта лампа послужила образцом для всех современных ламп такого типа. Работы М. А. в области генераторных ламп завершаются созданием в 1925 г. лампы мощностью в 100 квт. В 1927 г., используя вновь разработанные типы ламп, Нижегородская радиолaborатория устанавливает на станции им. Коминтерна новый передатчик мощностью в 40 квт.

С 1924 г. М. А. приступает к решению новой проблемы: внедрению в радиосвязь коротких волн, т. е. волн в диапазоне от 10 до 100 м.

Следует напомнить, что до 1924 г. радиосвязь на большие расстояния поддерживалась на волнах длиннее 200 м. При этом, по представлениям того времени, считалось, что чем длиннее волна, тем меньше поглощение она испытывает в процессе распространения. В 1922 г. было обнаружено, что волны короче 100 м, которые считались совершенно непригодными для связи на большие расстояния, в действительности испытывают несравненно меньшее поглощение, чем длинные и средние волны, т. е. не подчиняются сформулированной выше закономерности. Это свойство коротких волн ускользнуло от первых исследователей потому, что в непосредственной близости от передатчика специфические условия распространения коротких волн приводили к возникновению так называемой «зоны молчания», т. е. кольцевой области, в пределах которой приём сигналов был невозможен. Сигналы коротковолновых станций можно обнаружить

голько на расстояниях, превышающих внешний радиус зоны молчания.

Первые же наблюдения за приёмом коротковолновых передач показали, что короткие волны характеризуются гораздо более сложными законами распространения, по сравнению с длинными и средними волнами. Для М. А. сделалось очевидным, что успешному применению коротких волн в качестве нового средства связи следует предпослать тщательное изучение особенностей распространения коротких волн. Со свойственным ему энтузиазмом М. А. разрабатывает широкую программу экспериментального изучения особенностей распространения коротких волн, организуя в ряде городов наблюдательные пункты, на которых регистрировались условия приёма опытного Нижегородского передатчика. Параллельно этому в самой Радиолaborатории велись тщательные наблюдения за силой приёма всех прослушавшихся в г. Горьком коротковолновых передатчиков, в том числе любительских.

Обработав данные наблюдений, М. А. устанавливает главные закономерности процессов распространения коротких волн. Полученный материал позволил в течение 1924—1926 гг. ввести в эксплуатацию первую коротковолновую линию радиосвязи Москва—Ташкент.

К этому же времени относится серия работ М. А., посвящённая теоретическому и экспериментальному исследованию направленных коротковолновых антенн. М. А. блестяще разрешил проблему создания остронаправленного излучения с помощью «сложных», как он их назвал, антенн, используя для этой цели интерференционное взаимодействие группы синфазных излучателей. Сложные антенны Бонч-Бруевича до настоящего времени являются наиболее совершенными типами направленных коротковолновых антенн.

В 1928 г. Нижегородская радиолaborатория была переведена в Ленинград. В этот период своей деятельности М. А. сочетает работу в качестве организатора и научного руководителя с глубоким изучением вопросов распространения радиоволн, которое завершается, с одной стороны, изданием монографий «Короткие волны» (1932) и «Распространение электромагнитной энергии» (1934), а с другой стороны, созданием и вводом в эксплуатацию первой в Советском Союзе ионосферной станции (1932).

Ионосферные станции представляют собой установки, производящие вертикальное радиозондирование ионизированных слоёв атмосферы и определяющие высоту расположения ионизированных слоёв и степень ионизации радиотехническим методом. В состав ионосферной станции входят передатчик и приёмник.

М. А. в полной мере отдавал себе отчёт, что знание состояния ионизированных слоёв атмосферы будет способствовать дальнейшему улучшению условий эксплуатации коротковолновых линий радиосвязи, ибо позволит более обоснованно, чем это делалось до сих пор, определять наиболее выгоднейшие для поддержания радиосвязи волны. В то время как большинство иностранных учёных применяло при ионосферных исследованиях метод изменения частоты передатчика, определяя высоту иони-

зованных слоёв по интерференционной картине в месте приёма, М. А. отдал решительное предпочтение ионосферной станции импульсного типа, в которой высота расположения ионизированных слоёв определяется по времени запаздывания отражаемых от них кратковременных импульсов по отношению к прямому сигналу. И здесь, как всегда, М. А. внёс много оригинального в конструкцию ионосферной станции. Он первый показал целесообразность применения форсированного режима работы лампового генератора в импульсных передатчиках. Этот принцип теперь широко применяется во всех типах импульсных генераторов. Реализация этого принципа привела впоследствии к разработке так называемых импульсных ламп.

Во время первых опытов, проводившихся в Ленинграде, передатчик ионосферной станции помещался в здании Физического института Ленинградского университета, а приёмник — в здании Музея связи им. А. С. Попова, на другом берегу Невы. В следующем году ионосферная станция была перевезена в Мурманск, где М. А. Бонч-Бруевич проводил наблюдения за состоянием ионизированных слоёв атмосферы за Полярным кругом. Подобные высокоширотные ионосферные измерения производились впервые и интерпретация данных измерений внесла много нового в понимание процессов ионизации и рекомбинации. Именно в этот период Бонч-Бруевичем было открыто новое образование в атмосфере, получившее название «спорадического слоя E». Этот слой, как известно, играет важную роль в процессах распространения коротких волн.

Последние годы своей жизни М. А. посвятил новейшему разделу радиотехники — технике ультракоротких волн. И здесь он остался верен своему принципу — заниматься исследованием наиболее актуальных проблем радиотехники. В самом деле, после освоения диапазона коротких радиоволн, новые пути развития — главным образом в области телевидения — открывались именно в диапазоне ультракоротких волн (т. е. волн короче 10 м), ибо только в этом диапазоне можно было передавать без искажений и с большой скоростью сигналы сложной формы, вырабатываемые телевизионными передатчиками.

В те годы на пути освоения техники ультракоротких волн стояли в основном два препятствия. Во-первых, ещё не была решена проблема генерирования достаточно больших мощностей в диапазоне ультракоротких волн. Во-вторых, не были разработаны достаточно эффективные, в смысле направленности и коэффициента полезного действия, типы передающих и приёмных антенн. Основная трудность в проблеме генерирования достаточно коротких волн заключалась в том, что ламповые генераторы, широко применявшиеся в качестве источников колебаний в диапазоне длинных и средних волн и без особого труда приспособленные для генерирования колебаний в диапазоне коротких волн, отказывались работать на волнах короче одного метра. На столь коротких волнах начало проявляться, с одной стороны, вредное действие междуэлектродных ёмкостей лампы, а с другой стороны, — время пролёта электронов через про-

странство внутри лампы. Требовалось либо коренное переэкструирование трёхэлектродных ламп, либо применение новых принципов генерирования очень коротких волн.

М. А. Бонч-Бруевич выдвинул идею современного магнетронного генератора для диапазона сантиметровых волн, который в 1936—1937 гг. был осуществлён советскими инженерами Н. Ф. Алексеевым и Д. Е. Малеровым. Создание этого магнетрона открыло новую страницу в технике генерирования сантиметровых волн. По идее и по предложению М. А. были начаты работы по созданию совершенно нового типа антенн для диапазона дециметровых и сантиметровых волн, названных щелевыми антеннами. Строгая теория подобных антенн была впоследствии разработана чл.-корр. АН СССР А. А. Пистолькорсом.

Ценные и оригинальные предложения были сделаны М. А. Бонч-Бруевичем при технической разработке волноводов, т. е. полых металлических труб, используемых для подведения энергии в диапазоне сантиметровых волн к антенным системам. Много нового М. А. также внёс в вопросы создания рупорных антенн.

В кратком очерке о научной деятельности М. А. Бонч-Бруевича мы, конечно, не имели возможности сколько-нибудь полно осветить все сделанные М. А. ценнейшие изобретения, предложения и усовершенствования. Его

перу принадлежит более 100 печатных работ и он является автором 60 изобретений. Ещё в 1918 г., в своей работе «Комбинированные характеристики катодных реле» М. А. описал схему, имеющую падающий участок характеристики, которая является по существу прототипом всех современных лусковых схем, занимающих теперь столь видное место в импульсной технике. Много исключительно ценных взглядов было высказано Бонч-Бруевичем также при исследовании им процессов распространения радиоволн.

Разностороннюю и исключительно напряжённую работу в самых различных отраслях техники М. А. Бонч-Бруевич сочетал с большой общественной работой и с преподавательской деятельностью в высших учебных заведениях Горького, Москвы и Ленинграда. В 1921 г. М. А. был избран профессором Нижегородского университета, в 1922 г. — профессором Московского Высшего технического училища, в 1933 г. — профессором Ленинградского электротехнического института связи. В 1931 г. М. А. был избран членом-корреспондентом Академии Наук СССР, а в 1934 г. ему была присуждена учёная степень доктора технических наук.

Умер М. А. Бонч-Бруевич 7 марта 1940 г. ещё в полном расцвете своих творческих сил.

М. П. Долуханов.

ПАМЯТИ П. Л. ДРАВЕРТА

(К 5-летию со дня смерти)

Давнишний сотрудник журнала «Природа», минералог, геолог, метеоритовед, географ, краевед, ботаник, археолог, музейный работник, писатель и поэт, проф. Петр Людовикович Драверт скончался 12 декабря 1945 г. в Омске, 67 лет, в разгаре своей многогранной деятельности. Он только что вернулся из поездки в Москву, где в Комитете по метеоритам, членом которого он состоял, он получил задание выехать в Красноярский край на поиски метеорита. Он был неутомим в такого рода поездках, бывал готов ехать куда угодно, если была хотя бы небольшая надежда найти новый метеорит или выяснить условия его падения. «Охота за метеоритами — самый увлекательный вид спорта», — писал он в одном из писем.

Прекрасная коллекция метеоритов, собранная в Музее Академии Наук СССР, хранит ряд метеоритов из его сборов: из числа каменных метеоритов — Орловка, Хмельёвка, Ерофеевка, Кузнецово, из числа железных метеоритов — Новорыбинское. История поисков каждого из них чрезвычайно поучительна с методической стороны, П. Л. Драверт впервые в СССР применил разведку метеоритных паде-

ний с самолёта. Собранные им сведения об обстоятельствах падения метеорита Хмельёвка, упавшего 1 марта 1929 г., позволили выяснить детали полёта болида и затем найти метеорит вблизи предвычисленной точки падения. П. Л. Драверт описал также несколько случаев осадения, как он предполагал, космической пыли («чёрный снег» в Омском районе в марте 1943 г. и др.).

П. Л. Драверт родился 4 (16) января 1879 г. в Вятке (Киров), и первоначальное образование получил в Екатеринбургской, а затем в 1-й Казанской гимназии.

Жизнь в Екатеринбурге, частые поездки с отцом на различные рудники и заводы Урала оказали решающее влияние на характер его дальнейшей деятельности. Всего он совершил с научными целями около 50 поездок по Уралу, Среднему Поволжью, Башкирии, Восточной Сибири и Казахстану и собрал многочисленные образцы минералов, горных пород, окаменелостей, предметов материальной культуры и т. п.

В 1899 г. Драверт поступил студентом на естественное отделение физико-математического факультета Казанского университета. В

1901 г. за участие в студенческом движении он подвергся ссылке в Пермскую губернию.

В 1906 г., будучи хранителем минералогического музея Казанского университета, за участие в революционном движении вторично был сослан уже в Якутскую область. В связи с этим обстоятельством погиб ряд его научных рукописей и библиотека.

Вследствие ссылки в Якутию и по некоторым другим причинам П. Л. Драверт окончил Казанский университет только в 1914 г. Годы ссылки он сумел использовать в научном отношении достаточно продуктивно. С 1918 г. он окончательно связал свою работу с Сибирью (до того он работал научно главным образом в Казани, Вятской губернии и на Урале), большим патриотом которой он был. В сборнике его стихотворений «Сибирь», изданном в Новосибирске в 1923 г., описываются бассейны Оби, Енисея, Ангары, Лены, Яны, Колымы, даётся яркое представление о природе и людях Севера.

П. Л. в своих стихотворениях был представителем настоящей «научной поэзии», органически вскормленной духом естествоиспытателя. Его поэтические описания руд и минералов так красочны и вместе с тем так научно-точны, что эти стихотворения можно рекомендовать в качестве иллюстраций к курсу описательной минералогии. Вот какими словами он говорит об оптическом явлении в одной разновидности альпийской слюды:

Когда яглой стальнойю
Её уколешь гы,
Она звездой ночью
Блеснет средь темноты.

В каждую область своих разносторонних занятий он вносил своё нечто новое, всегда гшательно проверенное, безукоризненно достоверное и мастерски изложенное прекрасным русским языком, которым он владел в совершенстве, в равной мере в науке и в поэзии.

Очень интересны работы Драверта по исследованию Якутии, где в области р. Кемпендяя он констатировал массовое образование гидрата поваренной соли, гидрогалита, который образуется лишь в морозное время, а при повышении температуры происходит потеря воды и разрушение красивых кристаллических сростков. Это типичный представитель периодических минералов, как называл такого рода минералы казанский профессор минералогии времён Драверта Б. К. Поленов. В годы первой мировой войны Драверт, как член Комитета военно-технической помощи, произвёл очень интересное исследование условий залегаания серы близ Сюкева в Татарской республике на

Волге. В одной из Сюкеевских пещер он нашёл сернистый кальций, который прежде был известен лишь как редкий минерал метеоритов (ольдгамит). Этот минерал должен быть распространён гораздо больше, чем могут думать, и является тем недостаточным звеном в процессе образования самородной серы из гипса, о котором до сих пор приходилось лишь догадываться.

П. Л. работал по изучению минералов изверженных, метаморфических и осадочных пород, в частности целестина (серноокислого стронция),¹ серы, пирита, вивинита (фосфата, железа), карбонатов (включая исландский шпат), сульфатов кальция, минералов глин, палыгорскита, радиоактивных минералов. Среди глинистых минералов им установлен новый вид «ермакит» из окрестностей Омска.

Важны работы Драверта в метеоритике, по собиранию сведений о метеорах и метеорных дождях, болидах, Тунгусской катастрофе 30 июня 1908 г., кометах в Сибири и т. п.

Именем Драверта назван моллюск *Lymnaea palustris draverti*, обнаруженный им впервые на р. Оми.

П. Л. принимал живое участие в делах Западно-Сибирского отдела Русского Географического общества, был членом Бюро по изданию Советской Сибирской энциклопедии.

В Омском сельскохозяйственном институте он занимал кафедру минералогии и геологии с 1920 г. вплоть до её упразднения в 1930 г. С тех пор ему стало трудно работать по изучению пород и минералов, так как в его распоряжении не было не только лаборатории, но даже поляризационного микроскопа.

С 1938 по 1940 г. П. Л. заведывал научной частью Государственного Заповедника Боровое в Акмолинской области. В тяжёлые годы Отечественной войны он подготовил большую сводку по полезным ископаемым области, по метеоритам Сибири, вёл разные опыты вплоть до использования минеральных суррогатов для замены дефицитного растительного масла при обжарке форм при хлебопечении в городе. В последние годы П. Л. преподавал (до 1942 г.) минералогию юннатам, был старейшим научным работником Омского областного краеведческого музея, писал мелкие научно-популярные заметки в газете и т. п.

¹ См. очерк «Целестин» в книжке акад. А. Е. Ферсмана «Воспоминание о камне», 2-е изд., стр. 43—46, 1945. — Рассказ Ферсмана несколько неточен; имя П. Л. Драверта прямо не называется, но речь идёт о нём.



ПЁТР ЛЮДОВИКОВИЧ ДРАВЕРТ (1879—1945).

П. Л. Драверт опубликовал в печати несколько сот статей, заметок и книг. Ряд его трудов остались в рукописях. Тем не менее, он сожалел о том, что мало успел за свою жизнь и всего за несколько часов до смерти говорил: «... очень жалко, что многие работы не доведены до конца».

Всю свою библиотеку, архивы, коллекции (экслибрисов, марок, нумизматическую, мине-

ралогиическую), собрание географических карт, каталоги и прочее П. Л. завещал Омскому областному музею. Среди книг имеются редкие издания XVIII в.

Это был человек большой культуры, глубоких знаний и безукоризненной честности.

Проф. И. С. Астапович и
проф. П. Н. Чирвинский.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

В. А. Варсанофьева. Как люди узнали, что было на земле миллионы лет назад. Госкультпросветиздат. М., 1949. (В помощь лектору). 71 стр., 12 рис. Ц. 2 руб. 50 коп.

Автор — профессор Московского педагогического института и исследователь строения Урала — уже известен своими научно-популярными книгами, знакомящими читателей с вопросами геологии и истории Земли. Реферированная книжка написана в помощь лектору и поэтому вторая половина её содержит план лекции о работе внешних и внутренних геологических сил, большой список иллюстраций диапозитивами или рисунками, необходимыми для демонстрации, 12 подробных примечаний к тексту, список литературы для лектора и для слушателей.

В небольшом введении, характеризуя изменения окружающей нас природы, автор указывает, что изучение их даёт нам понятие о работе внешних сил, меняющих облик Земли, а изучение пластов горных пород и содержащейся в них ископаемой флоры и фауны приводит нас к познанию истории Земли.

В главе о работе внешних сил читатель получает понятие о процессах физического, химического и органического выветривания, о работе и отложениях ледников, отложениях речных и морских. В качестве примера фауны древних речных отложений приведены северодвинские ископаемые животные — парейкозавр и иностранцевия. Далее описана работа ветра, создающая пески пустынь и толщи лёсса, образование химических осадков в виде солей и известняков. В заключение отмечено, что кроме разрушительной работы внешние силы производят и созидательную в виде обломочных, химических и органогенных горных пород.

В главе о деятельности внутренних сил описано образование жидких и рыхлых продуктов при извержении вулканов, внедрения магмы в толщу земной коры в виде батолитов, результаты движений земной коры в виде различных складок и сбросов и даётся поня-

тие о тектонике, колебательных движениях, причинах землетрясений и почти-равнине как результате борьбы внешних и внутренних сил. Но автор, упомянув на стр. 28, что горообразовательные движения, сопровождаемые дислокациями, т. е. нарушениями залегания пластов горных пород, происходят и в настоящее время и что в ряде областей, например в Средней Азии, Закавказье, на берегах Тихого океана и в других местах продолжают строиться горы, не разъяснила читателям вопроса о возрождении гор на том же месте через значительное время, не указала, что на почти-равнине, на месте старых размытых и сглаженных гор, горообразовательными движениями снова воздвигаются горы, а в других местах существующие горы, уже более или менее пониженные размывом, также вновь подвергаются дислокациям и опять поднимаются выше. Нужно было отметить, что в этих повторных горообразовательных движениях главную роль играет уже не складкообразование, как в предшествующих движениях, а разломы, по которым крупные глыбы земной коры перемещаются друг относительно друга, поднимаясь вверх и опускаясь, образуя горные цепи, уступы, долины.

Читателю было бы интересно узнать, что это возрождение гор разъяснено геологами за последние 25—40 лет и для понимания современного рельефа многих гор имеет большое значение, что такими возрождёнными горами являются Урал, Алтай, Становой хребет, Байкальские горы.

О медленных колебательных движениях, происходящих в настоящее время на берегах Европы, автор рассказал на стр. 29. Тут же можно было добавить о возрождении гор, а подробнее для лектора изложить этот вопрос в отдельном примечании.

В следующей главе рассказано, как можно определить возраст пластов земной коры и горных хребтов по следам органической жизни в толщах пластов, принимая во внимание эволюцию животного и растительного мира; указано разделение геологического

времени и определение возраста гор изучением залегания и соотношения пластов разного возраста.

Последняя глава содержит краткий обзор геологического прошлого окрестностей Москвы по наблюдениям в каменоломнях нескольких пунктов, в обнажениях Ленинских гор у дер. Татаровой и в обрыве Москва-реки близ села Троицкого-Лыкова, дающих возможность видеть отложения разного возраста со включёнными в них органическими остатками.

В 12 примечаниях второй половины книжки некоторые отдельные вопросы разобраны подробнее, чем в тексте. Они предназначены для лектора, которого могут заинтересовать отдельные вопросы; но и иные читатели этой книжки прочитают эти вопросы с большим интересом, например о процессе образования почвы в примечании 4, об ископаемых остатках в примечаниях 6, 7 и 8, о потопе в примечании 9, об изверженных породах в примечании 10. На последней странице дана таблица геологических периодов и эпох. Иллюстрации книжки хорошие, но их, пожалуй, слишком мало. Это можно объяснить тем, что книжка предназначена больше в помощь лектору, как отмечено на обложке и титульном листе, и может (и должна) быть дополнена диапозитивами или таблицами рисунков, вывешиваемыми на классной доске, список которых приведён на стр. 44 и 45.

Акад. В. А. Обручев.

И. Т. Васильченко. И. В. Мичурин. Изд. АН СССР (Научно-популярная серия), 1950, 406 стр. Тираж 10 000 экз. Цена 15 руб.

Описанию жизни и деятельности великого советского учёного-биолога И. В. Мичурина посвящено уже немало книг и статей, но несмотря на это, данную тему нельзя считать исчерпанной.

Глубокий интерес к И. В. Мичурину, к его работам и к мичуринской биологической науке в целом в самых широких кругах читателей, а также огромное воспитательное значение знакомства с биографией гениального советского учёного, являющейся примером беззаветного служения родине, своему народу, определяют необходимость издания всё новых научных, научно-популярных и художественных книг и брошюр о И. В. Мичурине. Богатейшее научное наследство, оставленное И. В. Мичуриным, а также архивные материалы — его переписка и труды, дают для этого неисчерпаемый материал.

К числу таких новых работ о И. В. Мичурине относится рецензируемая книга.

Автор выделяет шесть этапов в жизни и деятельности И. В. Мичурина, которым соответственно посвящены шесть первых глав книги: первая — детству и юности (1855—1874), вторая — периоду первых исканий и основанию опытно-гибридизационного питомника (1875—1887), третья — периоду работы в Турмасове (1888—1899), четвертая — периоду работы в донском питомнике до революции (1900—1916), пятая — первому периоду работы И. В. Мичурина после Великой Октябрьской Социалистической революции (1917—

1923) и шестая — последнему периоду жизни и деятельности (1924—1935).

Эта биографическая часть книги отличается от биографий И. В. Мичурина, опубликованных до сего времени, прежде всего большей полнотой материала: впервые публикуются материалы об избрании И. В. Мичурина почётным членом Академии Наук СССР, содержание телеграммы И. В. Мичурина вице-президенту Академии Наук СССР акад. В. Л. Комарову и ряд других данных. Кроме того, сохраняя популярный характер, она написана научно. Автор оригинально подходит к определению периодов жизни и деятельности И. В. Мичурина и ряд неясных моментов биографии разбирает критически.

Развёрнутое изложение основ мичуринской селекции даётся в седьмой, самой большой по объёму, главе (стр. 127—282).

В первом разделе главы — «вегетативная гибридизация» автор приводит интересные данные по истории искусства прививки. Изучение советскими учёными недавно открытых на территории советской Средней Азии древних грушевых лесосадов показало, что прививка растений здесь была известна с глубокой древности. Далее, на большом количестве умело подобранных примеров раскрывается разработка И. В. Мичуриным теории вегетативной гибридизации и замечательного метода ментора, с помощью которого были созданы лучшие мичуринские сорта.

Также последовательно исторически рассматривается и половая гибридизация, которой посвящён второй раздел главы (стр. 166—199): от первых опытов скрещивания близких по родству форм до разработки метода отдалённой гибридизации, установления правил подбора пар для скрещивания, установления особого значения повторного скрещивания и разработки методов преодоления нескрещиваемости при отдалённой гибридизации.

Третий раздел (стр. 200—230) посвящён вопросу о воспитании и отборе сеянцев. В этом разделе автор останавливается на открытии И. В. Мичуриным возможности акклиматизации путём семенного способа выведения новых сортов и на доказательстве И. В. Мичуриным полной несостоятельности утверждений о неизбежном одичании культурных сортов плодовых деревьев при выращивании их из семян. Более или менее подробно освещаются методы отбора и воспитания гибридных сеянцев, разработанные И. В. Мичуриным. В этом же разделе автор делает попытку обзора селекционных методов И. В. Мичурина.

Весьма интересно и оригинально изложен следующий раздел седьмой главы: «Значение дикорастущей флоры для мичуринской селекции» (стр. 230—253). Автор характеризует И. В. Мичурина как великолепного знатока дикорастущей флоры и квалифицирует его монографию о дальневосточном ягодном растении актинидии и ряд других подобных работ как образцовые. Здесь подчёркиваются исключительное внимание И. В. Мичурина к растительным ресурсам нашей страны, а также зарубежных стран, призывы И. В. Мичурина об организации поисковых экспедиций для выявления новых полезных растений, об организации массовой интродукционной работы, об организации заповедников для сохра-

нения наиболее ценных очагов полезных растений и т. д. Эти призывы, как указывает автор, являются программой работы советских ботаников.

Последний раздел седьмой главы (стр. 253—282) посвящён оценке народнохозяйственного значения трудов И. В. Мичурина. Главное практическое значение своих трудов сам И. В. Мичурин видел в широком внедрении разработанных им методов перелки природы растений в практику социалистического сельского хозяйства СССР. Автор приводит и характеризует, как основные, следующие направления практического применения учения И. В. Мичурина: «осевенение» южных плодовых растений, улучшение ассортимента местных плодово-ягодных пород, продвижение плодородства на Север, участие И. В. Мичурина в деле преобразования природы засушливых областей и указания по социалистической реконструкции плодово-ягодного хозяйства.

В следующей, восьмой, главе (стр. 283—325) излагаются основные теоретические положения учения И. В. Мичурина. Как указывает сам автор, эта глава является попыткой сделать обобщение всего изложенного на общей основе главной, в учении И. В. Мичурина, идеи об огромной преобразующей роли внешних воздействий на растительный организм. Наиболее подробно рассматриваются: вопрос о доказательстве И. В. Мичуриным возможности наследственной передачи признаков, приобретённых организмом в ходе его индивидуального развития, вопрос о соотношении индивидуального и исторического развития растений (онтогенеза и филогенеза) и вопрос о резкой критике И. В. Мичуриным реакционных положений менделизма. Победу мичуринского направления в биологии, советского творческого дарвинизма в нашей стране автор характеризует рядом цитат, подчеркивающих огромное историческое значение августовской сессии ВАСХНИЛ.

Девятая глава освещает последние месяцы жизни И. В. Мичурина и, наконец, последняя, десятая глава «И. В. Мичурин как человек и гражданин СССР» даёт характеристику личности великого учёного. Глава завершается публикуемой впервые анкетой, заполненной И. В. Мичуриным за год до смерти.

В качестве приложений в конце книги приводятся: хронология важнейших событий жизни И. В. Мичурина, список его научных трудов и список использованной автором литературы.

Хронология важнейших событий является ценным дополнением к биографии. В ней отмечаются также даты основных открытий И. В. Мичурина и даты разработки им важнейших методов работы. Список научных трудов И. В. Мичурина, включающий 530 опубликованных работ и рукописей, расположенных в хронологическом порядке, является одной из наиболее полных из всех до сих пор опубликованных библиографических сводок.

Даже беглый пересказ основных разделов книги показывает, что она богата интересным и содержательным материалом, к тому же изложенным в хорошей (в целом) литературной форме. Книга И. Т. Васильченко полезна как

одна из первых попыток дать серьёзную научную монографию о жизни и деятельности основоположника советской агробиологической науки. Однако рецензируемая книга не лишена и недостатков.

В главе об основных теоретических положениях учения И. В. Мичурина совершенно не упоминается о диалектико-материалистическом характере его учения (об этом автор пишет лишь вкратце, характеризуя И. В. как человека и гражданина, стр. 350). Одной ссылкой на А. А. Рубашевского¹ здесь, конечно, недостаточно. Точно так же отсутствует достаточно глубокий показ общепрокладного характера учения И. В. Мичурина. Дальше упоминаний об этом в различных главах автор не идёт.

Первая — биографическая часть монографии (главы I—VI) почти не вызывает возражений. Как уже отмечалось, автор оригинально подходит к выделению шести этапов в жизни И. В. Мичурина, но, к сожалению, не раскрывает полностью тех оснований, которыми он при этом руководствовался. Далее, увлечение И. В. Мичурина на первом этапе деятельности идеями Грелля (стр. 15) и попытки выведения морозостойчивых форм плодовых на тучных почвах в Турмасове (стр. 36) автор трактует только как две жестокие ошибки, не учитывая того, что из этих ошибок И. В. Мичурин сумел извлечь огромную пользу для развития своих замечательных методов.² Отсюда неправильное обозначение автором первого этапа деятельности И. В. Мичурина как этапа «греллевской акклиматизации» (стр. 128) и ряд других погрешностей.

Более дискуссионный характер имеет центральная глава — о мичуринской селекции. В этой главе автор совершенно правильно характеризует методы И. В. Мичурина как оригинальные, однако заслуга великого учёного состоит не только в разработке отдельных оригинальных методов, но, и это самое главное, в открытии целостной стройной системы методов направленного изменения природы растений. Вводная часть этой главы не решает поставленного автором вопроса о периодах применения И. В. Мичуриным различных методов работы. Разбирая часто принимаемые «три резко выраженных этапа» в работе И. В. Мичурина (стр. 128), автор доказывает, что они строго хронологически не ограничены. Между тем вообще нельзя говорить о трёх этапах, хотя бы строго хронологически и не ограниченных, как этапах применения различных методов. Вся система методов И. В. Мичурина, включая и методы, разработанные на первых двух этапах, окончательно сложилась у И. В. Мичурина на третьем этапе, который В. Н. Столетов³ называет этапом «направленного изменения природы растений, сознательного управления природой растений».

Неправильная трактовка этого важного вопроса привела к целому ряду ошибок в рас-

¹ А. А. Рубашевский. Философское значение теоретического наследства И. В. Мичурина. Госполитиздат, 1949.

² И. И. Презент. В содружестве с природой. Сельхозгиз, 1948, стр. 19—20.

³ В. Н. Столетов. Начальные основы мичуринской биологии. Моск. рабочий, стр. 14, 1949.

смаатриваемой главе. Так, при обзоре методов селекции (стр. 207), наряду с «методом планомерной гибридизации с отбором по корреляции морфологических и хозяйственно ценных признаков», в действительности являющимся не методом, а целым комплексом методов, приводятся и отдельные методы (например метод ментора). Метод повторного скрещивания, являющийся, по указанию самого И. В. Мичурина, методом целесообразного воспитания гибридных семян, здесь приводится в числе вспомогательных методов, наряду с методами «смеси пыльцы», «посредника» и другими.

Во всей книге и в обзоре ни слова не говорится о разработанных И. В. Мичуриным оригинальных методах размножения новых сортов и т. д. Автор непосредственно переходит к обзору методов, не закончив рассмотрения вопросов мичуринской селекции. Поэтому раздел о воспитании и отборе гибридных семян, который по непонятной причине здесь озаглавлен «Выращивание и отбор семян», оказался искусственно рассечённым на две части. В разделе о народнохозяйственном значении трудов И. В. Мичурина подраздел «Некоторые особенности мичуринских сортов» искусственно отделён от раздела «Улучшение ассортимента местных плодоягодных растений».

Необходимо указать и на некоторые частые ошибки и недоработки. На стр. 40 даётся неправильное определение понятия «оригинатор». Неправильно утверждение автора о том, что Бербанк работал «в русле мичуринской биологии» (стр. 353). На стр. 318 автор отмечает как одну из сторон деятельности И. В. Мичурина в области так называемой «большой науки» то, что «он был первоклассным флористом и умел чрезвычайно тонко подмечать особенности отдельных видов, разновидностей и форм (сортов)». «Большой наукой» можно назвать только учение И. В. Мичурина, общепризнанный характер которого так мало учтён автором, но не чистую систематику.

Вызывает недоумение длинный эпиграф к основной (седьмой) главе, подобранный совершенно неудачно (стр. 127).

Недостатком книги являются нередкие шероховатости в изложении. Встречаются ненужные повторения (о продвижении границ плодводства — стр. 267—268 и 271, о влиянии привоя на подвой — стр. 141 и 143, определение «гена» в работах И. В. Мичурина — стр. 147 и 307 и т. п.) и неудачные обороты речи.

Местами автор злоупотребляет цитатами. Так, в конце VIII главы 6 страниц занимают одни цитаты (стр. 320—325).

Вейсманнизм—менделизм—морганизм на стр. 300 неудачно назван «тройным гибридом», а сам И. В. Мичурин на стр. 336 ещё более неудачно характеризуется как «великий ментор» советской биологии.

В целом, несмотря на указанные недостатки, которые могут быть устранены при переиздании, рецензируемая монография о И. В. Мичурине является ценной и интересной книгой, выход которой в свет можно только приветствовать.

И. В. Грушицкий.

А. А. Измаильский. Избранные сочинения. Составление, общая редакция и естудипительная статья Т. А. Ковалея. Гос. Изд. сельскохозяйств. лит., М., 1949, 335 стр., 4 вкл. л., илл. Ц. 7 руб. 20 коп. в перепл.

В славной плеяде отечественных учёных, заложивших научные основы борьбы с засухой, видное место принадлежит Александру Алексеевичу Измаильскому. Он относится к числу тех русских богатырей, исследовавших наши степи, о которых говорил В. Р. Вильямс в своей статье «Значение трудов В. В. Докучаева в развитии почвоведения».

В научном наследстве А. А. Измаильского особенный интерес представляют две работы, явившиеся откликом этого выдающегося учёного и одновременно агронома-практика на засуху 1891—1892 гг.: «Как высохла наша степь» (1893) и «Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы» (1894).

Они и составили изданный Сельхозгизом одностомик избранных сочинений А. А. Измаильского.

Многолетние экспериментальные работы и практическая деятельность в области степного земледелия привели А. А. Измаильского к выводам о решающем значении структуры почвы для сохранения её плодородия. Система агротехнических мероприятий, обеспечивающих культурное состояние поверхности почвы, создаёт условия для поддержания благоприятного водного режима и тем самым служит мощным оружием в борьбе с засухой.

А. А. Измаильский вскрыл причины высыхания степей, показав, что эти причины коренятся не в вековых колебаниях климата, перед которыми человек как будто бессилён, а прежде всего в изменении структуры верхних горизонтов почвы, вызванных распашкой и уничтожением девственных степей.

Начертанная А. А. Измаильским программа борьбы с прогрессирующим высыханием степной зоны не могла быть проведена в жизнь в условиях дореволюционной России. Только после Великой Октябрьской социалистической революции и после завершения социалистического преобразования сельского хозяйства настало время для коренной перелки природы нашей Родины. Сталинский план борьбы с засухой возродил учение великих русских агрономов Докучаева, Костычева, Измаильского, придал ему действительную силу, поставил на службу советскому народу.

Переиздание классических трудов А. А. Измаильского окажет существенную помощь многочисленной армии работников сельского хозяйства, борющихся за выполнение сталинских предначертаний.

Краткая статья Т. А. Ковалея послужит хорошим введением к изучению работ А. А. Измаильского.

Помещённая в книге библиография его печатных трудов поможет более широко ознакомиться с научным наследством выдающегося агронома-патриота. Только, к сожалению, в ней отсутствуют указания на работы, посвящённые А. А. Измаильскому, за исключением рецензий на его труды.

Д. В. Лебедев.

Н. Г. Холодный. Среди природы и в лаборатории. Изд. Моск. общ. исп. природы, М., 1949. 174 стр. Ц. 8 руб.

Из недавно вышедших изданий Московского общества испытателей природы заслуживает внимания рецензируемая книга Н. Г. Холодного. Это сборник, содержащий 15 небольших статей, в которых в популярной форме излагаются различные исследования автора, проведенные им за последние 30 лет. Статьи посвящены различным вопросам экологии и физиологии растений, в частности, микроорганизмов. Некоторые из рассматриваемых вопросов имеют более узкое значение, например о бактериях-симбионтах цикады или о размножении молодила, другие же касаются важнейших общеприродных проблем, как статья о первичных организмах или о биологическом значении летучих органических веществ, выделяемых растениями.

Некоторые из статей, относящихся, казалось бы, к очень узким и частным вопросам, имеют, однако, несомненно и общий интерес и, вероятно, данные их войдут даже в широкий школьный обиход. Сюда относится, например, статья о расселении дуба с помощью сойки или об опылении у шалфея. Последний вопрос, попавший в школьные учебники, нуждается в существенной поправке по данным Холодного: пыльца со шмеля на пестик попадает не путём прямого контакта пестика с насекомым, а путём образования воздушного вихря шмелем в момент взлёта с цветка; с помощью этого движения воздуха часть пыльцы заносится на пестик. Перекрёстное опыление достигается тем, что вихрем поднимается более сухая пыльца, прилипшая к шмелю раньше при посещении других цветков; пыльца же данного цветка, более влажная и тяжёлая, остаётся ещё пока на теле насекомого.

Особого внимания заслуживает статья о первичных организмах, в которой излагаются оригинальные взгляды автора на возникновение древнейших организмов на Земле — архебионтов. Автор считает, что первые носители жизни на нашей планете возникли на поверхности обнажившегося из-под воды илистого дна мелких усыхающих водоёмов, вода которых содержала гораздо больше органических соединений, чем вода океанов. Архебионты состояли из вещества более простого, чем протоплазма современных животных, но более стойкого к ультрафиолетовым лучам. Основное питание плёнки архебионтов получали из атмосферы, состоявшей тогда главным образом из углеводородов и аммиака, так как кислород, азот и углекислый газ в ней появились лишь благодаря жизнедеятельности более поздних организмов.

В почве сохранились наиболее низко организованные потомки архебионтов: бактерии и ещё загадочные, мало до сих пор изученные, образования в виде слизистых плёнок, нитей или кристаллов, похожих на кристаллы вирусов. Возможно, что эта группа почвенных форм органической природы ближе всего стоит к гипотетическим архебионтам. Интересно, что микроорганизмы почвы могут питаться, по данным автора, летучими органическими соединениями, даже нерастворимыми в воде, поглощая их из воздуха, как и архебионты.

Данные и выводы последней статьи сборника, озаглавленной «Биологическое значение летучих органических веществ, выделяемых растениями», оказываются интересными и с точки зрения гигиены и медицины. Автор при помощи опытов показывает существование летучих витаминообразных веществ (атмовитамины), выделяемых растениями в атмосферу. Эти вещества усваиваются человеком через поверхность лёгких, — «воздушное питание» человека! Этим автор объясняет благотворное влияние воздуха лесов и полей на слабые и больные лёгкие. Вероятно, что эти гипотетические атмовитамины, несколько миллиграммов которых, при благоприятных условиях, ежедневно поглощается организмом человека, полезно влияют не только на лёгочных больных. «Свежий воздух широкого поля — вот что нам особенно нужно», — вспоминает автор слова Гёте.

Несмотря на некоторую пестроту и неравноценность тем отдельных статей, сборник Холодного несомненно интересен не только для ботаников, но и для всякого биолога с более широким кругом интересов. Книга ценна, несомненно, и с методической стороны, тем более, что некоторые статьи имеют специально методический уклон (например статья «Как наблюдать жизнь микроорганизмов почвы»), а весь сборник представляет популяризацию научных методов. Поэтому он будет полезен преподавателям средней и высшей школы.

Жаль, что в книге много опечаток, даже в оглавлении.

Проф. И. И. Канаев.

Промысловые рыбы СССР. Под ред. акад. Л. С. Берга, А. С. Богданова, Н. И. Кожина и Т. С. Расс. Пищепромиздат, 1949. Атлас цветных рисунков рыб. Художник-редактор Н. Н. Кондаков. 230 табл. + X стр. Описания рыб. (Текст к атласу цветных рисунков рыб). 787 стр. с рис. + 10 вкл. цветн. табл. Министерство рыбной промышленности СССР, ВНИРО.

Советская ихтиология обогатилась прекрасным изданием — Всесоюзный Научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии выпустил в свет сводку «Промысловые рыбы СССР». Это издание состоит из текстового тома, объёмом 101 печ. лист, и альбома цветных изображений рыб.

В составлении текста участвовало свыше 40 научных работников, в том числе крупнейшие ихтиологи нашей страны: акад. Л. С. Берг, профессор И. Н. Арнольд, В. В. Васнецов, А. Н. Державин, Н. А. Дмитриев, Б. С. Ильин, А. Г. Кагановский, Н. И. Кожин, Г. У. Линдберг, Б. П. Мантейфель, Г. Н. Манастырский, Г. В. Никольский, А. В. Подлесный, И. Ф. Правдин, А. Н. Пробатов, Т. С. Расс, Е. К. Суворов, Б. И. Черфас, П. Ю. Шмидт и другие.

В составлении альбома принимали участие многие художники-анималисты во главе с Н. Н. Кондаковым.

В тексте подытожены в краткой форме имеющиеся сведения о всех промысловых рыбах СССР, морских и пресноводных. Сводка знаний выполнена по продуманному единому

плану, благодаря чему книга представляется монолитной, несмотря на участие многих авторов. Описания рыб построены по стандартной схеме, охватывающей основные разделы общих сведений, биологии и промысла. По всем разделам сведения даются, по возможности, в интересном с практической точки зрения аспекте. Так, в разделах «Признаки» и «Родственные формы» указываются, главным образом, отличия от близких форм, с которыми можно смешать описываемый вид; в разделе «Распространение» даётся краткий общий очерк распространения и, детальнее, районы массового нахождения; в разделе «Рост» — предельные размеры, обычные размеры в промысловых уловах, размеры при наступлении половой зрелости; в разделе «Миграции» — время и место хода рыбы, и т. д.

Многие сведения опубликовываются впервые; это относится не только к новым материалам по биологии, но и к данным о мировом промысловом значении, специально подобранным для рецензируемой книги. Книга снабжена 300 штриховыми рисунками, дающими представление об описываемых рыбах и их признаках, и 10 цветными вклейками, показывающими вариации окраски видов важнейших семейств: сельдевых, лососёвых, карповых, окуневых, тресковых, камбаловых. Некоторые рисунки задуманы особенно удачно, например вариации окраски щуки (стр. 301), скат-хвостокол сверху, снизу и сбоку (стр. 39), развитие угря (стр. 479), самец и самка горбуши (стр. 154). Интересны рисунки икринок и мальков, приводимые для целого ряда рыб, в частности, для многих разводимых на рыбоводных заводах.

В конце книги приведены литература, словарь терминов, указатели русских и иностранных названий рыб и перечень содержания, с указанием авторов описаний рыб.

Альбом цветных таблиц снабжён аннотацией, в которой оговорены принципы составления атласа: зарисовка только что пойманных рыб непосредственно на водоеме, точность рисунков с зоологической стороны, изменчивость окраски по сезонам и т. п. Далее следуют перечень рисунков и цветные таблицы.

Цветные таблицы выполнены многокрасочным офсетным способом и, как правило, очень удачны. Некоторые рисунки особенно удачны. Таковы, например, рисунки звёздча-

того ската (№ 7), севрюги (№ 17), лопатоноса (№ 18), атлантической сельди (№ 30), ряпушки (№ 62), плотвы (№ 90), воблы (№ 92), голавля (№ 98), сырты (№ 126), карася (№ 134), сома (№ 142), колюшек (№ 162), атерины (№ 167), судака (№ 171), смарида (№ 184), султанки (№ 185), бельды (№ 190), черноморского морского ерша (№№ 203, 204), калкана (№ 214).

Следует отметить некоторые недостатки издания. В альбоме нет масштаба под каждым изображением, из-за чего трудно ориентироваться в размере рыб. Для этого приходится заглядывать в текст.

В текстовом томе совершенно неудовлетворителен список литературы, который является не указателем работ, использованных при составлении описаний рыб, но простым перечнем некоторых изданий, содержащих материалы о рыбах и рыбном промысле. Напрасно некоторые описания рыб не снабжены контурными рисунками (стр. 105, 131, 134, 140, 211, 233). Неудобно, что обозначения страниц поставлены сверху, а не снизу, так как из-за этого на страницах, открывающих описания рыб и семейств, вообще нет обозначений страниц.

Неудачны оценки некоторых рыб как «второстепенных», «небольшого промыслового значения» и т. п.; такие оценки рыб без соответствующего пояснения не стоит делать, так как использование данных рыб в будущем может иметь большое значение.

Жалко, что в текстовом томе нет сводной таблицы, показывающей рыбное население по бассейнам. Такая сводка имела бы большое практическое и познавательное значение.

Издание прекрасно оформлено полиграфически. Удачна обложка с изображением первого советского исследовательского судна «Персей». Громадную работу проделала редакция книги. Ничего подобного упомянутому атласу и тексту к нему нет в иностранной литературе. Издание этого труда является гордостью отечественной рыбопромысловой науки.

Рецензируемая книга станет настольным пособием не только учёных, преподавателей вузов, школ и студентов, но и многочисленной армии практических работников рыбной промышленности Советского Союза.

Проф. В. Г. Богоров.

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА „ПРИРОДА“ за 1950 г.

(Римские цифры обозначают номера выпусков)

СТАТЬИ

	Стр.			Стр.
Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении товарища Иосифа Виссарионовича Сталина орденом Ленина	I 3	Метеоритика		
Указ Президиума Верховного Совета СССР об учреждении международных Сталинских премий «За укрепление мира между народами»	I 4	<i>Кринов Е. Л.</i> Каменный метеоритный дождь Кунашак	VIII	27
Товарищу Сталину — великому вождю и учителю, продолжателю бессмертного дела Ленина	I 5	Физика		
Приветствие товарищу И. В. Сталину от Академии Наук СССР	I 10	<i>Вавилов В. С.</i> Соперник радиоламп. (Кристаллические триоды и их применение)	X	9
Письмо товарищу И. В. Сталину. Принято на научной сессии Академии Наук СССР и Академии медицинских наук СССР, посвящённой проблемам физиологического учения И. П. Павлова 4 VII 50 г.	VIII 3	<i>Вайсенберг А. О.</i> Исследование первичного космического излучения с помощью фотопластинок	IV	3
Постановление научной сессии Академии Наук СССР и Академии медицинских наук СССР, посвящённой проблемам физиологического учения академика И. П. Павлова	VIII 4	<i>Панченко В. Г.</i> Изотопы	VIII	16
		<i>Панченко В. Г.</i> О тепловых и люминесцентных источниках света	III	25
		Химия		
		<i>Разумовский В. В.</i> Динамика органических молекул в трудах русских химиков	IV	9
		Геология и минералогия		
Общие статьи		<i>Беляков М. Ф.</i> Объёмные карты и их применение, особенно в геологии	IV	31
<i>Вавилов С. И.,</i> <i>акад.</i> Иосиф Виссарионович Сталин и советская наука	I 12	<i>Григорьев Д. П.,</i> <i>проф.</i> Новые задачи генетической минералогии	IX	22
<i>Кругликов Ф. В.</i> Творческое сотрудничество работников науки и народного хозяйства	VI 3	<i>Гуменский Б. М.,</i> <i>доц.</i> Грунтоведение, его задачи и методы	VI	18
<i>Миняев Н. А.,</i> <i>доц.</i> И. В. Сталин и мичуринская биология	I 20	<i>Исаченко Б. Л.,</i> <i>акад.</i> Геологическая деятельность микробов	VIII	34
Расцвет советской науки (К 33-й годовщине Октября)	XI 3	<i>Ламакин В. В.</i> Геоморфологические идеи Черского	IV	22
<i>Эйгенсон М. С.,</i> <i>проф.</i> Кризис буржуазной космологии	VII 12	<i>Лопатин Г. В.</i> Эрозия и сток наносов <i>Нагинский Н. А.</i> Оледенение Западно-Сибирской низменности	VII	19
		<i>Панов Д. Г.</i> Проблема происхождения материков и океанов в свете новых исследований	III	10
		<i>Сакс В. Н.</i> О скорости накопления современных морских осадков	VI	24
		<i>Фролова Н. В.</i> О наиболее древних осадочных породах Земли. (К проблеме происхождения гранитов)	IX	15
		<i>Хаин В. Е.</i> Значение геотектоники для геологии нефти	XII	8
		<i>Яковлев С. А.</i> Терминология подразделений четвертичной системы	X	14
		География		
<i>Астапович И. С.,</i> <i>проф.</i> Проблема противоясния (Имеет ли Земля газовый хвост?)	I 25	<i>Кузин П. С.</i> Водный Саланс Советского Союза	XI	22
<i>Гиммельфарб Б. Н.</i> Новые попытки возрождения космогонической гипотезы Канта—Лапласа	VI 13	<i>Кузнецов П. С.</i> О границах между географическими территориальными единицами	XII	22
<i>Добронравин П. П.</i> Тяжёлый изотоп углерода в атмосферах звёзд	X 3			
<i>Зуйков В. Н.</i> Солнечные факелы	XII 3			
<i>Масевич А. Г.</i> Строение и эволюция звёзд	VIII 9			
<i>Фесенков В. Г.,</i> <i>акад.</i> О газовом хвосте Земли	XI 5			
<i>Эйгенсон М. С.,</i> <i>проф.</i> Деятельность Солнца	V 3			

Геофизика

- Арабаджи В. И.* О защите от гроз IV 17
Оль А. И. Микросейсмы и солнечная активность II 3
Оль А. И. Новые исследования полярных сияний IX 3
Оль А. И. Строение Земли и физические свойства вещества земных глубин III 3
Чирвинский П. Н., проф. Деревья и молнии X 28

Техника

- Гогоберидзе Д. Б., проф.* Новые приспособления для съёмки микрофотографий и макрофотографий X 18
Шателен М. А., чл.-корр. АН СССР. Дальние электропередачи энергии в СССР, их возникновение и развитие XI 11

Биология

- Алпатов В. В., проф.* Биохимическое сходство эндопаразитов и злокачественных опухолей в связи с условиями их существования X 22
Грушвицкий И. В. О системе мичуринских методов переработки природы растений VII 3
Николаев И. И. Биологические показатели осолонения Балтийского моря V 15

Физиология

- Коржуев П. А.* Эволюция дыхательных пигментов крови I 33

Микробиология

- Клейн Б. И., проф.* О природе бактериофага I 46

Медицина

- Завадовский Б. М., акад.* Современные достижения и проблемы гормональной диагностики беременности и патологии женского организма VI 34
 и VII 29
Первомайский Г. С. и Чагин К. П. Крупнейшее достижение советской профилактической медицины на биологической основе. (К десятилетию учения акад. Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных заболеваний) VI 42

Ботаника

- Александрова В. Д.* О содержании понятия «полярная пустыня» как тип растительности IX 34
Берг Л. С., акад. О ботанической номенклатуре и о понятии вида у ботаников IX 30

- Головач А. Г.* Пересадка больших деревьев с обнажёнными корнями I 54
Дадыкин В. П. О биологических особенностях растений холодных почв V 21
Замковой В. П. Лес в степи (О чём говорит вековой опыт Велико-Анадольского лесничества) XII 24
Ладыженская К. И. Лабораторная культура мохообразных VIII 38
Устиновская Л. Т. По лесным массивам степной зоны УССР XI 25
Частухин В. Я. Пути внесения микоризообразующих грибов в лесные полосы IV 35

Зоология

- Жадин В. И., проф.* Виды адаптаций пресноводных животных к условиям существования и их значение в эволюции VII 38
Миляев А. П. Пути переработки природы дубового шелкопряда II 7
Рубцов И. А., проф. О массовом размножении мошек и его вероятном объяснении II 16

Палеонтология

- Быстров А. П., проф.* Саблезубые тигры XII 30

Антропология

- Якимов В. П.* Обзор новейших палеоантропологических открытий в Африке X 34

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И СТРОИТЕЛЬСТВО СССР

- Голубинский С. С.* Суховеи и лесная мелиорация IX 37
Жандеркин А. И. Новая порода овец — казахский архаромеринос и перспективы её развития VIII 44

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

- Горбенко Ф. П.* Сероводородный источник в с. Серном Тернопольской области V 30
Зарубин А. Ф. Фундуки и их хозяйственное использование в лесах грецкого ореха юга Киргизии VII 43
Российский Д. М., проф. Морская капуста — ламинария и её значение для медицины и народного хозяйства СССР III 39
Хандросс Л. М. Железистые воды как источники промышленного получения гидроокиси железа IV 41
Хандросс Л. М. Серные воды как промышленные источники коллоидальной серы III 37
Хунданов Л. Е. Кисло-молочный продукт «курунга» как вспомогательное средство при лечении туберкулёза VI 52

НОВОСТИ НАУКИ

Астрономия

Возможная асимметрия в фигурах планет	VIII	51
Интересный метеор	III	47
Малая планета Икар	X	41
Малые планеты и метеориты	XII	38
Метеорный поток тэта-Ауригид	VII	49
Наблюдения полного лунного затмения 7 октября 1949 г.	IV	43
Новая вспышка активности в атмосфере Юпитера	V	34
Новое измерение диаметра Нептуна	IX	43
Новое определение звёздных величин Солнца и Луны	V	32
Новое фотографическое обозрение звёздного неба	VII	49
Новые астероиды юпитеровой группы	IX	43
Новые данные о пятом спутнике Урана	II	23
Новые данные о физических условиях на Венере	XI	37
Новые данные о хромосферных извержениях	VII	47
Новый астероид с наименьшим известным средним расстоянием от Солнца	III	44
О закономерностях пятнообразовательной деятельности Солнца, выражаемых формулой Стюарта	IV	43
О круговороте воды на Марсе	III	46
Открытие второго спутника Нептуна	II	23
Первый советский небулярный спектрграф	VI	54
Переменная звезда гамма Кассиопеи	IX	41
Полное лунное затмение 2 апреля 1950 г.	X	42
Результаты испытания пятиметрового рефлектора	III	43
Солнечная активность в 1949 г.	V	36
Фотомер для измерения яркости окосолнечного ореола	VIII	50

Метеоритика

Детонирующий болид 6 июня 1948 г. над Молотовской областью	I	63
Крупнейший каменный метеорит	IV	44
Новый осколок метеорита Хмельёвка	XI	38
Яркий болид	X	43

Физика

Космические и лабораторные мезоны	VIII	52
Кристаллохимия трансурановых элементов	VI	58
Масс-спектрометрический теческагель (Новое в вакуумной технике)	XII	40
Новые заурановые элементы $Z = 97$ и $Z = 98$	XII	39
О роли поверхностного натяжения в изменении формы кристаллов и спекании кристаллических порошков	VI	58
Одновременность процессов в эффекте Комптона	IX	44
Происхождение космических лучей	VI	57

Экспериментальная проверка фундаментальной теории магнетизма	VII	50
--	-----	----

Химия

Гиперсорбция — новый способ разделения углеводородов	IV	46
Ещё о триптанине и его синтезе	II	24
Изотопный состав кислорода карбонатов и его температурные изменения	X	43
Исследование гамма-модификации двуокиси марганца	III	48
Исследование процесса окисления каменных углей	XI	40
Механизм окрашивания стёкол серебром	VII	52
О названиях химических элементов	IX	45
Сверхчувствительная цветная каталитическая реакция на рутений и осмий	IX	45
Шлаки, содержащие окись кремния	XII	41

Геология

Аномальная стратиграфия современных соляных отложений и её причины	III	48
Взаимодействие сопряжённых потоков и речные перехваты	XII	42
Денудационные и аккумулятивные пустыни Средней Азии	X	46
Ещё о третичном оледенении Алтая	VI	60
Закономерности развития карстовых многочленов пещер	X	44
Зимняя суффозия с образованием суффозионных пещерок	XII	45
Из истории исследования поющих песков	VII	53
Карстовые провалы в с. Усть-Кисерьт Молотовской области	IV	47
Нефтяные месторождения Среднего Востока	I	64
Новая гипотеза о причинах ледниковых периодов на Земле	VIII	55
О пемзах Кольского полуострова	VII	56
Образование пляжевых фестонов	VII	54
Один из процессов образования петле-видных баров	XI	43
Опускание района Лонг-Бич вследствие эксплуатации нефтяного месторождения	X	47
Открытие коренных алмазоносных пород в Индии	IX	48
Переработка пляжей Северо-Кавказского побережья штормовыми волнами в августе 1949 г.	VII	55
Поющие пески в СССР	II	25
Следы третичной вулканической деятельности в Запорожской области УССР	III	50
Современные тектонические движения Балтийского и Канадского щитов	II	24
Стадии формирования отложений Сибирского ледникового покрова	V	37
Третичные трещинные излияния лав в Донбассе	XI	40
Фотографирование во время землетрясения	VIII	55
Ханкальская долина р. Аргун	IX	49
Шарообразные формы отдельности базальта	XII	45

Минералогия и кристаллография		О вертикальной структуре ветра при суховее	V	51	
Гипс в Кара-кумах и его палеогеографическое значение	VI	62	III	54	
Излом «крышки часов» на кристаллах кварца	III	53	X	51	
Изучение минералогического состава некоторых глин СССР с помощью электронного микроскопа	IX	50	VII	58	
Кристаллизационная сила минералов	XI	44	II	30	
Месторождения гельвина	III	52	VIII	62	
Находка целестина в третичных отложениях Северной Киргизии	VII	56	XI	49	
Новая разновидность глинистого минерала	X	48	II	26	
Новый метод измерения твёрдости минералов	VIII	57	XI	50	
Новый минерал белянкинит	XI	45	VII	59	
Новый минерал ломоносовит	VII	57	Геохимия		
Разгадка тайны стерлитамакского каменного града	V	40	О биогеохимических провинциях на Южном Урале	X	52
География		Техника			
Ветровые шрамы	II	31	О новом типе светосильного рентгеновского спектрографа с плоским кристаллом	II	31
Возраст современной дельты р. Куры	VIII	61	Биофизика		
Замечательный памятник природы — Сюкеевские пещеры	X	48	Едва заметное изменение яркости	IX	55
Ледяные образования Балаганской пещеры в Приангарье	IX	52	Биохимия		
Неисследованные пещеры побережья р. Белой	IV	51	Аскорбиновая кислота в листьях и ягодах винограда Самаркандского оазиса	VI	70
Оригинальные формы эоловой аккумуляции	VI	63	Биологические свойства инкубационных яиц	XI	51
Перемещение фауны на плавающих льдинах в Сивашах	I	68	Витамины слюны человека	III	57
Пещеры Хакасии	V	44	Влияние фитонцидов на образование агглютининов	X	54
Происхождение и народнохозяйственное значение днепровских плавней	VIII	59	Жировые вещества мозга взрослых и детей	II	33
Снежник на горе Большой Таскыл в Кузнецком Алатау	VI	65	Качественное и количественное определение каротина в овощах, плодах и зелёных листьях растений	VI	69
«Чортово городище» в окрестностях Свердловска	XII	46	Качественные реакции на некоторые составные части кости	XI	52
Гидрология		Новые данные о строении эритроцита		XI	51
Изменение высоты волн у расчленённого берега	XI	46	Новые работы по энзиматическому синтезу полисахаридов	I	68
Моделирование руслового процесса	IX	55	О тождестве пепсина и химозина	IV	54
Устойчивость следа, оставляемого идущим кораблём на поверхности моря	XI	47	Полный синтез бета-каротина	XII	48
Геофизика		Рубидий и его содержание в вине		II	33
Воздушные течения, возникающие при движении снежных лавин	VI	67	Содержание витамина В ₁₂ в животных тканях	IV	54
Грандиозное полярное сияние	II	30	Схизандрин — новое вещество в плодах лимонника	III	55
Гроза при снежном буране	VIII	61	Фибриногеназа	III	56
Замечательное полярное сияние 20 февраля 1950 г.	XI	48	Что предохраняет народности Крайнего Севера от цыгги?	X	53
Интересный случай образования ледяных гидрометеоров	X	50	Физиология		
Крупнейший снежный град	V	48	Видовые различия инсулинов	IV	55
Некоторые наблюдения над льдом и процессами, связанными с его образованием	IX	54	Возраст родителей и скорость возникновения злокачественных опухолей, вызываемых канцерогенными веществами	III	58
Некоторые случаи образования снежных агрегатов	IX	54	Эритроциты позвоночных и поглощенные ими кислорда	III	57

Морфология		Каталаза и рак	III 65
Влияние удаления головного мозга и гипофиза на регенерацию органов	XI 53	Крапчатый суслик как объект экспериментально-онкологических исследований	XII 50
Регенерация яичников у гребенчатых тритонов	IX 58	Лечение алкоголиков и курильщиков подкожными инъекциями кислорода	X 55
Строение соматической мускулатуры низших хордовых	IX 59	Меркаптоимидазол и гипертириозидизм у человека	VII 63
Гистология		Механизм раковой инвазии	VI 72
О делении ганглиозных клеток в вегетативных узлах взрослых животных	X 54	Мицетин — противораковый антибиотик	VI 73
Удобный метод импрегнации серебром периферической и центральной нервной системы	IX 59	Новое о лечебных свойствах пармелии	II 36
Эмбриология		Новое об открытии адреналина	III 62
О нарушении нормального расположения внутренних органов у близнецов форели	I 69	Об иммунитете к пчелиному яду	IX 60
Строение, форма и движение изолированных эмбриональных клеток амфибий	IV 52	Птичий туберкулёз у человека	II 36
Генетика		Уровская, Кашина—Бека болезнь	III 63
Влияние чужеродного яичного белка на развитие птицы	X 65	Цветные реакции на злокачественность тканей	II 35
Качественные изменения белков при прививках	X 66	Эндемический зоб в Трёхречье и его связь с болезнью Кашина—Бека	VI 73
Новый метод вегетативной гибридизации птиц посредством переливания крови	X 66	Ветеринария	
Микробиология		Антимикробное и лечебное действие лука	IX 62
Аминокислотный состав бактериальных токсинов	IV 56	Влияние лука на ферментативную активность сибиреязвенной бактерии	VI 75
Бактерицидное действие экстрактов и чешуй лука	XII 49	Ещё о луке как о мощном лечебном средстве	VI 74
Влияние фитонцидов чеснока, хрена и лука на гноеродные кокки	III 61	Поведение животных при бомбёжке объекта	III 66
Гиалуронидазная активность возбудителя сифилиса	I 70	Ботаника	
Новое о вирусах	I 71	Алыча в полезных насаждениях Юго-востока	X 60
О «чайном грибе»	VII 59	Антибиотические свойства китайских лекарственных растений	III 68
Опыт получения чумной антифаговой сыворотки от баранов	II 34	Антибиотические свойства цветов мака	VII 68
Применение антибиотиков для очистки культур гемофлагеллат от микробов	VII 63	Вегетативное сближение однолетних растений разных семейств	X 56
Приспособление дрожжей к высоким концентрациям сахара	VII 60	Влияние веществ типа ауксина на образование цветов	IV 57
Явление бактериофагии у актиномицетов	III 59	Вторичное цветение растений в 1949 г.	VII 65
Медицина		Выход горошка пестроцветного на посевы как показатель увлажняющего влияния молодой ветрозащитной аллеи	X 59
Влияние чеснока, кофеина и глюкозы на течение экспериментальной инфекции	VIII 63	Грибы, производящие механические разрушения	III 66
Высушивание иммунных сывороток	XI 54	Длительное хранение плодов в ацетилене для музейных целей	XII 56
Дезинфекция и консервирование женского молока стрептомицином	IV 56	Древнерусский листовый дубитель «святогорский лист»	I 73
Значение географических и климатических условий при некоторых нервных заболеваниях	XII 52	Ещё о «китайском финике унаби», или жужубе	III 67
		Иноземные гости	VI 75
		Инсектицидные свойства растения аморфы	VII 66
		Корневая система трав — биологический фактор самоочищения почв	VIII 66
		Культура изолированных плодов томата	VI 78
		Культура лилии Шовица в степной полосе	VII 65

Микориза и поглощение радиоактивного фосфора	VI 79	Енот в орехово-яблоневых лесах Южной Киргизии	VI 82
Микофлора изотермических вагонов	II 37	Ещё о сухопутных черепахах в Европейской части СССР	II 43
Морфолого-анатомический анализ семени и плода чая	VI 76	Залёт буроголовой чайки в Приморье	XI 62
Мхи из древнего захоронения в горах Алтае	VII 64	Замечательный случай биологической связи рыбы и краба	VII 68
Необычное цветение волчьего лыка	VI 78	Зимние миграции лосоля и снеговой покров в Висимском заповеднике	XI 61
Новое в полевой гибридизации пеонов	XII 55	Изменения в биологии некоторых животных Дарвинского заповедника под влиянием изменений условий существования	II 42
Новый род и вид растения для флоры СССР	I 72	Интересное уродство у щуки	VIII 68
О взаимовлиянии семян при прорастании	X 58	Искусственное расширение ареала енота в Восточном Закавказье	XI 63
О возможности культуры амурского бархата в континентальных условиях	V 54	К биологии домашней крысы	III 70
О культуре травянистых вегетативных гибридов	IX 65	К биологии тихоокеанского пинагора в камчатских водах	III 69
О метаксении у чёрного ореха	XI 59	К постановке первого опыта вольного разведения ондатры в СССР	V 59
О повреждаемости штамбов древесных пород в ползащитных лесонасаждениях	V 52	К распространению жёлчной и черноголовой овсянок	VIII 70
О происхождении околоцветника у азиатской купальницы	XII 52	К экологии лесной соны на Украине	VIII 71
О прорастании буковых орешков на снегу в субальпийском поясе Кавказа	VI 79	Кабан и ондатра в дельте р. Амударьи	VII 71
О результатах межродовой и межсемейственной вегетативной гибридизации некоторых декоративных растений	IX 64	Камчатский морской лев — сивуч	V 57
О роли берёзы в лесных ползащитных полосах	II 38	Котики в Охотском море	VIII 72
Об использовании степных понижений в ползащитном лесоразведении	XI 54	Краснозобая казарка в Крыму	IX 69
Об обоеполюх соцветиях у кукурузы	X 58	Лещ в Сибири	VIII 68
Опыт культуры водных растений в естественном водоёме	XII 54	Массовая зимовка вьюрков в Восточных Карпатах	VIII 69
Особенности роста некоторых южных растений в связи с их акклиматизацией	V 56	Мечеёные атомы при исследовании движения почвенных насекомых	XII 56
Плоды-близнецы грецкого ореха	XI 56	Наблюдения над распределением крупных китообразных в Атлантическом океане	X 63
Превращение соединений фосфора в созревающем зерне яровой пшеницы	IX 63	Некоторые новые данные по биологии медицинской пиявки	XI 62
Прививка георгин	IV 59	Новые данные о нахождении <i>Dallia pectoralis</i>	III 70
Случай обильного выпадения пыльцы сосны с дождём в степной местности	III 67	Новый моллюск «рапана» в Чёрном море	VI 80
Случай превращения вьющейся фасоли в кустовую	IX 66	Новый симбионт гидры	VI 80
Яблоня в прикаспийских полупустынях	XI 55	Новый способ изучения пищевых взаимоотношений между особями в семьях общественных насекомых	IV 60
Яровизация кукурузы	VIII 63	О гнездовании лебедя-шипуна на Украине	VIII 69

Зоология

Активность обмена веществ у медоносных пчёл при различных температурах	I 75	О поведении мышей на больших высотах	VI 81
Американский енот в Киргизии	XII 57	О распространении волков и медведей на островах Шумшу и Парамушир	XII 58
Аэродинамические стимуляторы полёта у саранчовых	IX 68	Опыт мечения каспийского тюленя	VII 70
Богатство фауны прибрежной зоны Байкала	IX 67	Осеннее гнездование ворона в Беловежской Пуше	VII 69
Гнёзда серых крыс, устраиваемые во время половодья	VI 81	Отношение речного бобра к земляным гидросооружениям	XII 58
Горшечный червь	X 61	Полёт некоторых жуков после удаления надкрыльев	IX 68
Дыхательный акт и сон китообразных	II 40		

Появление гамбузии в дельте Амударьи	XII	57
Появление енотовидной собаки на побережье Азовского моря	IX	69
Расселение крыс по железным дорогам	IV	61
Расселение серых крыс вдоль железнодорожного полотна	IV	62
Случай гибели сайгаков в Прикаспийской низменности зимою 1949—1950 г.	X	64
Тюлень из Антарктики	IV	63

Гидробиология

О гидробиологии Жёлтого моря	II	44
По водоёмам Памира	II	46

Паразитология

Акрихин как новое химиотерапевтическое средство в борьбе с кокцидиозом домашних животных и птиц	II	50
Витамины В-группы у паразитических червей	VII	72
Гриб <i>Aspergillus fumigatus</i> в качестве паразита клещей	IV	64
Действие паразитических червей на пищеварительную систему животных и человека	II	51
Жизненный цикл ленточного червя <i>Oochoristica gatti</i>	II	49
Жизненный цикл филлярии — паразита хлопковой крысы	V	63
Изучение динамики вредителей древесных пород по старым повреждениям	III	72
К вопросу о мерах борьбы с бересклетовой молью	IV	65
Миграции кожного овода северного оленя	III	71
Новые инсектицидные препараты	V	62
Новый энтомофаг — паразит японской палочковидной щитовки	VIII	72
О применении ДДТ и гамма-бензилбензилдихлоридов в качестве почвенных инсектицидов связи между распространением клещей и миграцией их хозяев	XII	59
Об оводах северного оленя	X	67
Обмен веществ у паразитических простейших и влияние лекарств на него	VII	73
Опыт истребления в помещениях комаров дустом ДДТ	II	53
Пути и способы проникновения личинок желудочного овода в кожные покровы человека	VIII	74
Стерильные культуры акилостом	VII	73

Палеонтология

Ископаемые остатки носорога в районе Ленинграда	II	53
Морское дно в русле Днепра	II	54
О находках пыльцы граба и бука в современных озёрных отложениях вблизи Ергеней	XII	60
Первая находка ихтиозавров в Молдавской ССР	IV	66
Саблезубый тигр в сарматском ярусе близ Запорожья	VIII	76

Антропология

Данные о людоедстве у людей эпохи нижнего палеолита	II	55
Находка ископаемой высшей человекообразной обезьяны в пределах Грузии	IX	70

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

<i>Баталин А. Х.</i> Развитие аналитической химии в России в первой половине XIX века	II	57
<i>Бородина Е. О.</i> Страничка о врачебном деле в древней Руси и первых русских докторов медицины	III	76
<i>Вольфкович С. И., акад. и Соболев Ф. С. Д. И. Менделеев и химизация сельского хозяйства</i>	VI	84
<i>Гершензон С. М.</i> Выдающийся русский эволюционист середины XIX в. Д. Н. Ковальский	I	84
<i>Иванов С. Э. и Корчинский А. И.</i> У истоков свеклосахарного производства (К 150-летию производства свекловичного сахара в России)	X	73
<i>Искольдский И. И., проф.</i> Забытые русские электрохимии-физики XIX века	I	79
<i>Искольдский И. И., проф.</i> Из истории русской аналитической химии	VIII	79
<i>Какушкина Е. А. И. М. Сеченов — борец за материализм в биологической науке</i>	V	65
<i>Касьянюк С. А.</i> Поездка Н. И. Лобачевского в Пензу для наблюдения полного солнечного затмения 1842 г.	X	69
<i>Кузнецов П. С. В. В. Докучаев как географ</i>	IX	73
<i>Лобашев М. Е., д-р биол. наук.</i> «Курс скотоводства (1836 г.) Всеволода Всеволодова»	VII	81
<i>Наследов Б. Н.</i> Средневековая горная промышленность в Средней Азии	III	73
<i>Перевалов В. А.</i> Географическое открытие Аляски и Ломоносов	XI	65
<i>Прудников В. Е. П. Л. Чебышев и артиллерийская наука в России в XIX в.</i>	VII	75
<i>Саксонов П. П.</i> К истории открытия алкалоида хинина	X	72
<i>Сидоренко А. В.</i> Исследования А. Е. Ферсмана в Туркмении и их значение	IV	67
<i>Ступинин А. В.</i> Роль Н. А. Головкинского и А. В. Нечаева в развитии отечественной геоморфологии	V	68
<i>Таволжанский Ф. С.</i> Приоритет русского учёного В. В. Петрова в объяснении пассивирования поверхностей металла	IX	76
<i>Эйгенсон М. С., проф.</i> Космология Джордано Бруно (К 400-летию со дня рождения и 350-летию со дня смерти)	XII	62
<i>Яковлев М. С.</i> Из истории русской науки XVIII века	V	71

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

<i>Аренс Л. Е.</i> Памяти С. Т. Аксакова — замечательного русского натуралиста	VII 92	<i>В. А. Жданова</i>	VII 87
<i>Астапович И. С., проф. П. Н. Чирвинский</i> (К 70-летию со дня рождения)	IX 81	ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЯ	
<i>Безбородов М. А., проф.</i> Работа В. Е. Тищенко по созданию русских лабораторных стёкол	IV 76	<i>Добронравин П. П.</i> Крымская астрофизическая обсерватория Академии Наук СССР	IX 83
<i>Бреховских Л. М., Н. Н. Андреев</i> — основоположник советской акустики (К 70-летию со дня рождения)	XII 68	<i>Лутта А. С.</i> Узбекстанское зоологическое общество	I 87
<i>Гвоздецкий Н. А.</i> «Путешествие во внутреннюю Африку»	V 76	<i>Осацкий П. М.</i> Заповедники и охрана природы в БССР	III 88
<i>Головин Г. И.</i> Корифеи советской радиопизики	III 79	<i>Радовский М. И.</i> В комиссии по истории физико-математических наук	XI 74
<i>Делоне Б. Н., чл.-корр. АН СССР.</i> Развитие аналитической геометрии от Декарта до наших дней. (К 300-летию со дня смерти Р. Декарта)	IX 77	<i>Цесевич В. П., проф.</i> Главная астрономическая обсерватория Академии Наук Украинской ССР	I 86
<i>Иоганзен Б. Г., проф.</i> Профессор Н. Н. Лавров и его научная деятельность (К 60-летию со дня рождения)	V 73	<i>Шахов А. А.</i> Заседание по вопросам эволюционной экологии растений.	II 74
<i>Куликовский П. Г.</i> Астроном-большевик П. К. Штернберг. (К 30-летию со дня смерти)	X 77	<i>Шефтель И. М.</i> Никитинский сад — зелёная сокровищница СССР	VIII 90
<i>Лейбсон Л. Г.</i> Павловский научный городок (К 100-летию со дня рождения И. П. Павлова)	II 67	<i>Шпет Г. И.</i> Киевский экспериментальный рыбный питомник	VII 94
<i>Никитин П. Н.</i> 40-летие сейсмической станции в Пятигорске	VIII 88	СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ	
<i>Обручев В. А., акад.</i> Геолог-исследователь Средней Азии Иван Васильевич Мушкетов (К 100-летию со дня рождения)	XI 68	<i>Васильченко И. Т., проф.</i> Совецание ботаников и селекционеров	XI 77
<i>Павловский Е. Н., акад. и Смирнов Г. Г., проф.</i> Профессор Борис Григорьевич Массино. (К 60-летию со дня рождения и 35-летию научной деятельности)	VII 90	<i>Власюк П. А., акад. и Белоконов И. П.</i> Конференция по степному лесоразведению	IX 89
<i>Прудников В. Е. С. В. Ковалевская и П. Л. Чебышев.</i> (К 100-летию со дня рождения С. В. Ковалевской)	IV 72	<i>Гиммельфарб Б. Н.</i> Всесоюзная конференция по исследованию Солнца	V 79
<i>Российский Д. М., проф. В. П. Образцов</i> — основатель отечественной терапевтической школы (К 100-летию со дня рождения)	XI 72	<i>Гиммельфарб Б. Н.</i> IX Всесоюзная конференция исследователей переменных звёзд	III 91
<i>Российский Д. М. проф.</i> Основоположник отечественной клинической эндокринологии В. Д. Шервинский. (К 100-летию со дня рождения)	XI 70	<i>Жадин В. И., проф.</i> Опыт первого года работ по гидробиологическому исследованию водоёмов района полезащитного строительства	X 79
<i>Смирнов А. В. Д. Н. Кайгородов</i> — летописец русской природы. (К 25-летию со дня смерти, 1924—1949)	VI 96	<i>Иоганзен Б. Г., проф.</i> Научная конференция по претворению в жизнь Сталинского плана преобразования природы в Томской области	XI 78
<i>Ступишин А. В.</i> Батометр И. Ф. Яковкина	II 72	<i>Кринов Е. Л.</i> Вторая метеоритная конференция	XII 70
<i>Шаронов В. В., проф.</i> Жизненный путь и творчество Г. А. Тихова. (К 75-летию со дня рождения)	VIII 85	<i>Соколов С. Я., проф.</i> Совецание по зелёному строительству 15—19 декабря 1949 г.	IV 80
<i>Шафрановский И. И., проф.</i> Памяти выдающегося русского минералога акад. П. В. Еремеева. (К 50-летию со дня смерти)	III 85	<i>Стулов Н. Н.</i> Научная сессия Фёдоровского института	I 91
<i>Шафрановский И. И. и Мокиевский</i>		ПОТЕРИ НАУКИ	
		<i>Байков А. А.</i>	II 77
		<i>Бианки В. Л.</i>	XI 85
		<i>Бонч-Бруевич М. А.</i>	XII 76
		<i>Драверт П. Л.</i>	XII 79
		<i>Заболотный Д. К.</i>	XI 81
		<i>Калитин Н. Н.</i>	II 80
		<i>Новомбергский Н. Я.</i>	V 85
		<i>Шмидт П. Ю.</i>	X 83
		<i>Яковкин И. И.</i>	IV 82

VARIA

Аномалия развития зуба у человека	V	89	рабле «Бигль». Письма и записные книжки	IV	90
Борьба с термитами в строениях	I	95	Дементьев Г. П. Птицы нашей страны	XI	95
Взгляды М. В. Ломоносова на происхождение битумов и янтаря	V	88	Докучаев В. В. Избранные труды	VIII	96
Видимые движения светил весной 1950 г.	IV	84	Думитрашко Н. В. Среди гор и лесов	X	90
Геологические съёмки в зарубежных странах	X	86	Жузе А. П., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова В. С. Диатомовый анализ. I. Общая и палеоботаническая характеристика диатомовых водорослей	VI	103
Еловый сахар	XI	88	Ивановский Д. И. О двух болезнях табака. Мозаичная болезнь табака	X	91
Затопленные древние острова в Тихом Океане	I	94	Измаильский А. А. Избранные сочинения	XII	84
Исключительный ливень с градом 14 июня 1949 г. в Сталинабаде	V	88	Иосифу Виссарионовичу Сталину Академия Наук СССР	VI	99
Наблюдения звёзд в телескоп во время землетрясения	V	87	Календарь природы на 1950 год	XI	95
Находка остатков молодого мамонта на Аляске	X	86	Калесник С. В. Основы общего земледения	X	89
Находки костей мамонта в Северном Казахстане	XI	88	Каталог инсектицидов и фунгицидов, составленный Дональдом Фрир	II	85
Несколько случаев действия ДДТ на теплокровных животных	V	89	Коваль Г. А. Борьба с засухой. Из истории русской агрономии	IV	91
Новая находка остатков мамонта	V	89	Козлов П. К. Путешествие в Монголию 1923—1926	X	89
О находке трупа китообразного у Суэца	XI	87	Корсунский М. И. Атомное ядро	IV	86
О некоторых причинах, вызывающих замерзание источников	X	85	Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов	IX	94
Открытые письма А. М. Кормилицына и проф. С. Я. Соколова	X	95	Кузнецов Б. Г. Патриотизм русских естествоиспытателей и их вклад в науку	IX	93
По поводу одной ошибки	V	87	Кэй Д. и Лэби Т. Справочник физика-экспериментатора	XI	90
Применение лучей Рентгена к изучению окаменелостей	X	85	Кэмпбелл Д. Х. Ботанические ландшафты земного шара	XI	93
Проф. И. М. Симонов о сжимаемости воды	I	94	Леонов Н. И. Новые идеи о горизонтальном перемещении материков	IV	88
Фантастика вместо науки. (Ещё раз о «живых мамонтах»)	XI	87	Ломоносов М. О слоях земных и другие работы по геологии	II	83
Эпизоды из борьбы А. П. Карпинского за приоритет русской науки	IV	85	Метёлкин А. И. Зелёная плесень и пенициллин (История открытия и применения лечебных свойств плесени)	X	94
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ			Никольский Г. В. Река Амур и её пресноводные рыбы	II	87
Абишев Х. Элементы астрономии и погода в устном народном творчестве казахов	VI	102	Оганесян Л. А. История медицины в Армении с древнейших времён до наших дней, в пяти томах	V	91
Ампелография СССР, т. I. Статья проф. Н. Н. Простосердова «Технологическая характеристика винограда и продуктов переработки (увология)»	V	93	Попов В. А. и Лукин А. В. Животный мир Татарии (позвоночные)	IV	92
Багдасарьян С. М. Николай Нилович Бурденко. Жизнь и деятельность	II	86	Промысловые рыбы СССР	XII	85
Бончковский В. Ф. Землетрясения и методы их изучения	X	87	Пушные богатства СССР. Вып. I. Под ред. М. С. Кузнецова и проф. С. И. Огнева	IV	92
Боровский П. Ф. Кожный лейшманиоз	X	92	Расс Т. С. Мировой промысел водных животных	II	87
Вавилов С. И. Наука Сталинской эпохи	VI	100	Родин Л. Е. Пять недель в Южной Америке	IX	95
Варсонофьева В. А. Как люди узнали, что было на земле миллионы лет назад	XII	81	Сводный бюллетень новых иностранных книг, поступивших в крупнейшие библиотеки Москвы. Серия А.	IV	93
Васильченко И. Т. И. В. Мичурин	XII	82	Сливин А. Г. Предметный библиографический указатель литера-		
Влодавец В. И. Вулканы Советского Союза	IV	87			
Григорьев Д. П. и Шафрановский И. И. Выдающиеся русские минералоги	X	88			
Дарвин Ч. Путешествие на ко-					

туры по овощеводству за 1924—1945 годы	V	94	Тюремнов С. Н. Торфяные месторождения и их разведка	V	91
Смогоржевський О. С. Теорія геометричних побудов в просторі Лобачевського	IX	93	Указатель новых лекарственных препаратов (сборник аннотаций и рефератов иностранной литературы)	IV	91
Список работ в области естественно-математических наук, выполненных в Польше во время немецкой оккупации 1939—1945 гг.	V	96	Ферсман А. Е. Мои путешествия	X	91
Сытинская Н. Н. Есть ли жизнь на небесных телах	VI	101	Хабаров А. В. Об основных вопросах истории развития поверхности Луны	XI	90
Труды Второго Всесоюзного географического съезда, т. III	II	84	Холодный Н. Г. Среди природы и в лаборатории	XII	84
Труды Лаборатории вулканологии и Камчатской вулканологической станции, вып. 6	XI	92	Штрайх С. Я. Семья Ковалевских	IV	93
			Яников Г. В. Великая Северная экспедиция	IV	90

Технический редактор А. В. Смирнова. Корректор О. Г. Крючевская
 Подписано к печати 21 XII 1950 г. М-39736. Бумага 70 × 108¹/₁₆. Бум. л. 3. Печ.
 л. 8.22. Уч.-изд. л. 11.4. Тираж 20 000. Зак. № 1774.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1951 год

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

40-й год издания

„ПРИРОДА“

40-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*
Редактор заслуж. деятель науки РСФСР проф. *В. П. Савич*

ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук

В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилей и даты, потери науки, критика и библиография

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на научных работников и аспирантов — естествознавцев высших и средних школ, на преподавателей естествознания и общественников, на преподавателей естествознания. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировала естественно-научную литературу

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2

Рассылку №№ и прием подписки производят: Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“ и отделения Союзпечати.

РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКИ НЕ ПРИНИМАЕТ