

ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ

Ж * У * Р * Н * А * Л

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР



№ 6

ИЮНЬ

1949

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИРОДА

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

№ 6

ГОД ИЗДАНИЯ



ТРИДЦАТЬ ВОСЬМОЙ 1949

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		Стр.
Чл.-корр. АН СССР Г. А. Тихов. Спектральный анализ и флуоресценция зелени и цветов растений	3	Минералогия. Новые данные о составе, генезисе и распространении монотермита	52
И. Н. Чёрный. Цветная фотография на многослойных плёнках	8	Биология. Из наблюдений над условиями обитания организмов	53
Проф. П. Н. Чирвинский. Шаровые молнии	14	Биохимия. Синтез целлюлозы клетками <i>Acetobacter xyli-pit</i>	55
Проф. Б. П. Токин. О поисках новых фитонцидов	21	Гистология. К технике люминесцентных гистологических исследований	55
А. С. Мальчевский. Лесоводственные мероприятия и гнездование птиц в полесезонных полосах	32	Медицина. Тиротоксикоз и эрготионин	57
А. Е. Крисс. Роль микроорганизмов в накоплении сероводорода, аммиака и азота в глубинах Чёрного моря.	35	Ботаника. К характеристике межвидового гибрида <i>Hibiscus esculentus</i> × <i>Hibiscus manihot</i> . — О зональном распределении физико-механических свойств в стволах древесины сосны — Пекан в Средней Азии	58
Новости науки		Зоология. Дорожное строительство и массовая гибель пчёл. — Белуга-гермафродит. — К биологии горной куропатки Копет-дага. — Новая классификация отряда гидрид	62
Астрономия. Высота телескопических метеоров.	47	Антропология. Новая находка древнего палеолита в пещере Аман-кутан близ горо-	
Физика. О локальных методах в спектральном анализе за рубежом	48		
Химия. Молекулярный вес целлюлозы	50		
Геология. Металлургический шлак в современных морских отложениях	50		

Критика и библиография

Съезды и конференции

- И. А. Прокофьева.* Конферен-
ция по идеологическим вопросам
астрономии 71
- Ю. И. Миленушкин.* Пятая
сессия Академии медицинских
наук СССР 77

Потери науки

- Ю. И. Миленушкин.* Памяти
старейшины отечественной микро-
биологии 81

- Научное наследство (Естест-
венно-научная серия). Том I.
Д. В. Лебедева. — Н. М. Каратаев.
Николай Михайлович Пржеваль-
ский — первый исследователь при-
роды Центральной Азии. Проф.
Л. С. Хренова. — Р. А. Бабаянц.
Санитарно-гигиеническое значе-
ние зелёных насаждений. Проф.
Н. В. Шипчинского. — Е. К. Ко-
синская. Определитель морских си-
незелёных водорослей. Проф. *В. И.*
Полянского. — И. и Л. Крупени-
ковы. Василий Васильевич Доку-
чаев. *П. С. Кузнецова* 91



Председатель редакционной коллегии академик **С. И. Вавилов**

Редактор заслуж. деятель науки РСФСР проф. **В. П. Савич**

Члены редакционной коллегии:

Акад. **А. И. Абрикосов** (отд. медицины), акад. **А. Е. Арбузов**, акад. **В. Г. Хлопин** и член-корр. **С. Н. Данилов** (отд. химии), акад. **С. Н. Бернштейн** (отд. математики), акад. **Л. С. Берг** (отд. географии и зоологии), акад. **С. И. Вавилов** (отд. физики и астрономии), проф. **Д. П. Григорьев** (отд. минералогии), акад. **А. М. Деборин** (отд. истории и философии естествознания), засл. деят. науки РСФСР проф. **Н. Н. Калитин** (отд. геофизики), акад. **В. А. Обручев** и проф. **С. В. Обручев** (отд. геологии), акад. **Л. А. Орбели** (отд. физиологии), акад. **Е. Н. Павловский** (отд. зоологии и паразитологии), акад. **В. Н. Сукачев** и заслуж. деят. науки РСФСР проф. **В. П. Савич** (отд. ботаники), акад. **А. М. Терпигорев** и член-корр. **М. А. Шателен** (отд. техники), проф. **М. С. Эйгенсон** (отд. астрономии).

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ ЗЕЛЕНИ И ЦВЕТОВ РАСТЕНИЙ

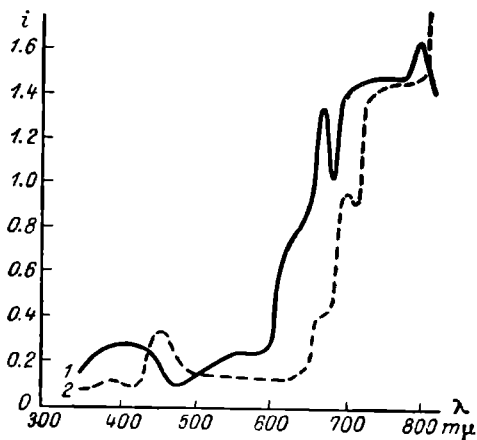
Чл.-корр. АН СССР Г. А. ТИХОВ

Прошло уже почти 40 лет с тех пор, как я начал изучать спектр света, рассеянного зеленью растений. Первоначально это интересовало меня в связи с вопросом о растительности на планете Марс. Интерес к этому вновь появился у меня в связи с наблюдениями Марса в 1918 и 1920 гг., а ещё через 10 лет — в связи с применением к вопросам аэрофотосъёмки.¹ Уже тогда являлась мысль, что спектры разных деревьев могут быть настолько своеобразными, что по ним можно судить по крайней мере о принадлежности дерева к тому или другому роду. В 1945 г., опять в связи с вопросом о растительности на Марсе,² мною было предложено объяснение, почему марсианская растительность не обладает свойством сильно рассеивать инфракрасные лучи, — свойством, столь характерным для зелени земных растений.

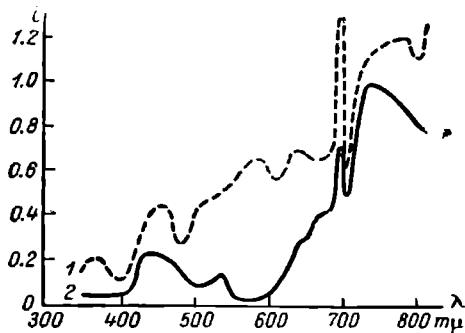
В 1946 г. я приступил уже к исследованию спектра света, рассеиваемого цветами. При этом обнаружилось, что разные цветы имеют весьма характерные особенности в спектре рассеиваемого ими света.³ Это видно, например, на фиг. 1 и 2, на которых представлены спектры четырёх из исследованных цветов. Здесь по оси абсцисс отложены длины волн в миллимикронах, а по оси ординат — коэффициенты яркости по отношению к бариту.

На фиг. 1 даны спектры цветов пиона (*Paenonia intermedia*) и журавельника (*Geranium grandiflorum*), снятые соответственно 27 мая 1946 г. на высоте 1350 м и 26 июля 1946 г. на высоте 3000 м. Оказалось, что эти

цветы имеют очень большой коэффициент яркости в инфракрасных лучах, достигающий 1.62 для пиона и 1.74 для журавельника. Это и явилось первым указанием на то, что некоторые цветы испускают собственное свечение в инфракрасных лучах.



Фиг. 1. 1 — *Paenonia intermedia* — Пион. Каменское плато (1350 м). 27 мая 1946 г.; 2 — *Geranium grandiflorum* — Журавельник. Сухой хребет (3000 м). 26 июля 1946 г.

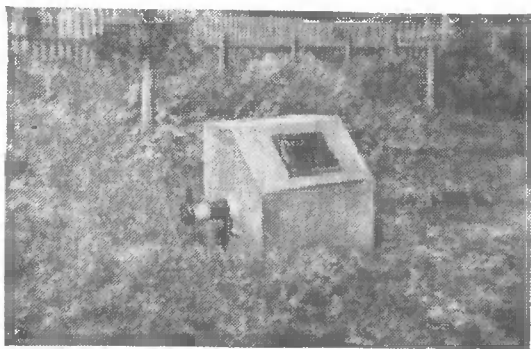


Фиг. 2. 1 — *Viola altaica* — Фиалка алтайская. Сухой хребет (3000 м). 26 июля 1946 г.; 2 — *Cortusa altaica* — Кортуза алтайская. Сухой хребет (3000 м). 26 июля 1946 г.

¹ Цветовые свойства зелени. Тр. Инст. геодезии и картографии, вып. 1, по Ленингр. отд. инст., стр. 196—200, 1930.

² Новое о планете Марс. ДАН СССР, т. 49, № 2, 1945.

³ Спектральный анализ растений. ДАН СССР, т. 57, № 7, 1947.

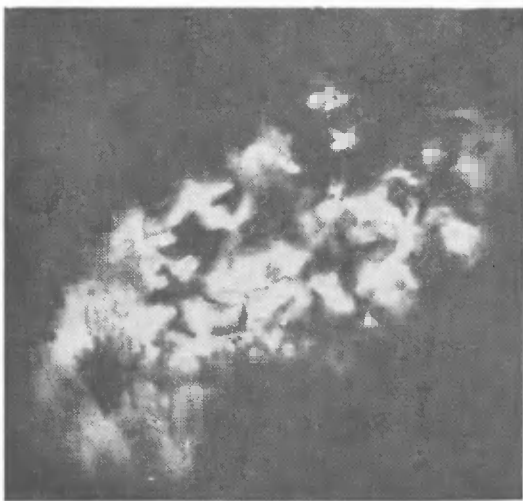


Фиг. 3. Флуоресцентный ящик.

На фиг. 2 представлены спектры цветов алтайской кортузы (*Cortusa altaica*) и фиалки алтайской жёлтой (*Viola altaica*), снятые 26 июля 1946 г. на высоте 3000 м. Эти спектры интересны тем, что в них видна яркая полоса на длине волны 694 миллимикрона. Кроме того, жёлтая алтайская фиалка имеет коэффициент яркости в инфракрасных лучах больше единицы.

Это последнее свойство некоторых цветов показывает, как уже сказано выше, что они не только рассеивают падающий на них свет, но и излучают по крайней мере инфракрасные лучи.

Чтобы проверить найденное свойство и получить наглядную картину самосвечения (флуоресценции) зелени



Фиг. 4. *Thymus serpyllum* L. s. l. Тимьян. Сухой хребет (2800 м). 5 августа 1948 г. Фильтр купоросный.

и цветов в инфракрасных лучах, я прибею к нижеследующему приёму. Был построен ящик, изображённый на фиг. 3.

У ящика нет дна. Одна из стенок его наклонная, и в неё вставлен плоско-параллельный стеклянный сосуд, заполненный водным раствором медного купороса такой концентрации, что он полностью поглощает красные и ближние инфракрасные лучи. Сбоку в ящик врезан объектив «Биотар» со светосилой 1:0.85 и с просветлённой оптикой. Этим ящиком покрывается исследуемое растение так, чтобы жидкий фильтр был обращён в сторону солнца. Кроме того, ящик окучивается землёй, чтобы в него не проник посторонний свет. Объектив «Биотар» закрывается светофильтром, пропускающим только инфракрасные и красные лучи, т. е. те, которые поглощаются жидким светофильтром. Объектив снабжён фотокамерой, заряженной пластинкой, чувствительной к инфракрасным и красным лучам. Из изложенного ясно, что цветок может дать свой фотоотпечаток только в том случае, если он сам излучает инфракрасные и красные лучи. Для контроля рядом с растением устанавливается в ящике гипсовый экран. Описанный ящик назван нами «флуоресцентный».

Первые опыты с этим ящиком произведены сотрудниками сектора астроботаники Академии Наук Казахской ССР в августе 1948 г. на Сухом хребте близ Алма-ата, на высоте 2800 м. Опыт показал, что для обнаружения флуоресценции растений в инфракрасных лучах при употреблении пластинок НИКФИ¹ «инфрахром» требуется выдержка в ясный день около 15 секунд.

Во второй половине августа работала вторая экспедиция сектора астроботаники в долине Малой Алма-атинки на высотах от 2600 до 3400 м, в середине сентября — третья экспедиция в той же долине на высоте 2600 м. Кроме того, некоторые растения были исследованы в Алма-ата на высоте 850 м.

¹ Научно-исследовательский кино-фото-институт.

Результаты опытов превзошли все ожидания. Получены десятки снимков, не оставляющих никакого сомнения в том, что все зелёные части растений и громадное большинство цветов флуоресцируют в инфракрасных лучах.

На фиг. 4 представлен снимок цветов тимьяна (*Thymus serpyllum*), полученный на высоте 2800 м. На нём от гипсового экрана нет никаких следов.



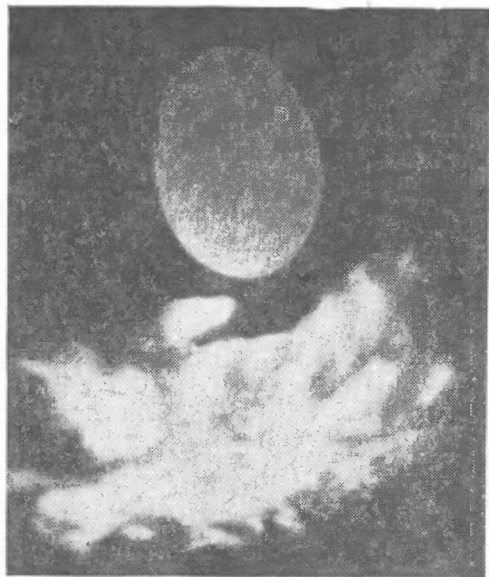
Фиг. 5. *Picea Schrenkiana* Fisch. et Mey. — Ёлочка молодая. Лагерь «Локомотив» (2600 м). 16 сентября 1948 г. Фильтр купоросный. Солнце сквозь перистое облако.

Тимьян отпечатался собственным излучением в инфракрасных лучах.

На фиг. 5 представлена ветка молодой ёлочки, снятая на высоте 2600 м.

На фиг. 6 видна листва и цветок девясила корнеголового. Здесь же видно слабое изображение гипсового экрана. Совершенно ясно, что экран освещён светом растения: чем ближе к растению, тем экран светлее.

Примером цветов, флуоресцирующих очень слабо или не флуоресцирующих вовсе, могут служить цветы мелколепестника золотистого (*Erigeron*), представленные на фиг. 7. Здесь мы видим цветы, как чёрные силуэты на фоне светлой зелени, дающей флуоресценцию.



Фиг. 6. *Inula rhizocephala* Schrenk — Девясил корнеголовый. Джайлау (2300 м). 9 августа 1948 г. Фильтр купоросный.

До сих пор мы нашли только качественное выявление флуоресценции растений. Для количественного изучения явления поступаем следующим образом. Мы исходим из закона Стокса, по которому спектр флуоресценции смещён в сторону более длинных волн по отношению к спектру поглощения.



Фиг. 7. *Erigeron* — Мелколепестник золотистый. На фоне травы. Сухой хребет. 5 августа 1948 г.



Фиг. 8. *Aconitum rotundifolium* — Борец. Лагерь «Локомотив» (2600 м). 16 сентября 1948 г. Фильтр купоросный.

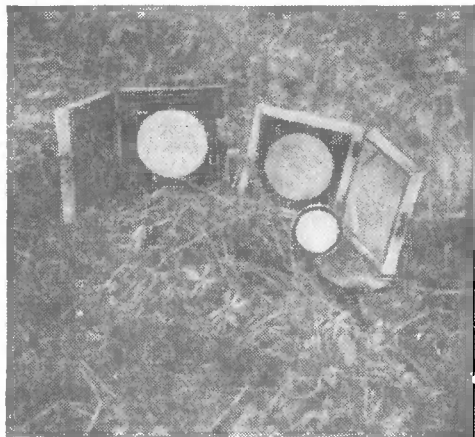


Фиг. 9. *Aconitum rotundifolium* — Борец. Лагерь «Локомотив» (2600 м). 16 сентября 1948 г. Фильтр красный.

Следовательно, если мы осветим растение красным и инфракрасным светом, и если оно хотя бы частично погло-

щает эти лучи, то возбуждённая ими люминесценция должна быть смещена в сторону ещё более длинноволновых инфракрасных лучей, к которым уже нечувствительны применяемые нами фотопластинки, предел чувствительности которых лежит на длине волны 840 миллимикрон. Исходя из этого, мы заменяем во флуоресцентном ящике жидкий купоросный фильтр красным и фотографируем растение и гипсовый экран тем же объективом, на таких же пластинках и через тот же светофильтр, как и при фотографировании флуоресценции. Такой снимок представлен на фиг. 9, рядом со снимком флуоресценции, представленным на фиг. 8.

Совершенно ясно, что при закрытии ящика красно-инфракрасным фильтром на фотопластинке выходит не только растение, но и гипсовый экран, так как он освещён красными и инфракрасными лучами и фотографируется



Фиг. 10. *Aconitum rotundifolium* — Борец. Лагерь «Локомотив» (2600 м). 16 сентября 1948 г. Полное солнечное освещение.

в этих же лучах. Что касается растения, то на основании приведённой выше теории оно светится в этом случае только отражённым светом, так же, как и гипсовый экран. Таким образом, по этому снимку можно определить яркость отражённого растением красного и инфракрасного света по отношению к такому же свету, отражённому или рассеянному гипсовым экраном.

Сделаем теперь снимок растения и гипса при полном солнечном освещении, пользуясь обыкновенным фотоаппаратом, объектив которого закрыт красно-инфракрасным фильтром, и кассета которого заряжена такой же фотопластинкой, как при съёмке во флуоресцентном ящике. Тогда растение должно дать свой отпечаток как в рассеянном им свете, так и во флуоресцентном.

Такой снимок представлен на фиг. 10. Кроме небольшого гипсового

экрана, по обеим сторонам цветка помещены два больших экрана из смеси барита и угля в разных пропорциях. Сравнение фигур 9 и 10 приводит к неожиданному и парадоксальному результату: на фиг. 9, где, по вышеизложенной теории, цветок светится только рассеянным светом, он в некоторых своих частях ярче гипсового экрана, а на фиг. 10, где цветок светится и рассеянным и флуоресцентным светом, он темнее гипса. Таким образом, получается парадокс: сумма двух положительных слагаемых меньше одного из них.

Очевидно, применённая нами теория требует тщательного пересмотра. Это является нашей очередной задачей.

Найденная нами флуоресценция растений в инфракрасных лучах имеет, как можно думать, существенное биологическое значение. Дело это только начинается, и ему предстоит, повидимому, большая будущность.

ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ НА МНОГОСЛОЙНЫХ ПЛЁНКАХ

И. Н. ЧЁРНЫЙ

Когда около 110 лет тому назад была изобретена фотография, то её неспособность передавать краски была, по всеобщему мнению, не более как «детской болезнью», и ожидалось, что в самом ближайшем будущем будет найден способ заставить фотографическую пластинку передавать все цвета оригинала.

Однако лишь тридцатью годами позже был впервые намечен путь к получению цветных фотографий; этот путь не был ни прямым, ни простым.

Опытом установлен факт, что все различаемые глазом цвета могут быть воспроизведены из трёх надлежащим образом выбранных цветов. Таким образом, чтобы получить цветную фотографию, нужно сфотографировать объект три раза, каждый раз заставляя действовать на пластинку лучи лишь одной трети спектра, например, снимать на одну пластинку через синевфиолетовый светофильтр, на другую — через зелёный, а на третью — через красный. С таких трёх, как их называют цветоделённых, негативов нужно напечатать три изображения, причём цвета их должны быть дополнительными к цветам светофильтров, под которыми сняты соответствующие негативы. Таким образом, изображение, напечатанное с синевфильтрового негатива, должно быть образовано красителем жёлтого цвета, с зелёнофильтрового негатива — красителем красно-пурпурного цвета, а с краснофильтрового — синевзелёного цвета. При наложении этих трёх изображений друг на друга получится цветная фотография, причём качество цветопередачи будет, в основном, определяться спектральными свойствами красителей, из которых состоят отдельные изображения.

На протяжении последующих десятилетий предлагалось и применялось множество способов осуществления этого косвенного метода цветной фото-

графии, но до сих пор не найдено ни одного технически пригодного прямого метода, при котором светочувствительная пластинка непосредственно запечатлевала бы и воспроизводила бы со всеми оттенками то цветное изображение, которое создаёт на ней фотографический объектив.

Из всех методов эксплуатационно наиболее простым бесспорно является метод, основанный на применении многослойных светочувствительных материалов в сочетании с так называемым цветным проявлением. Потребовалось, однако, около тридцати лет, чтобы преодолеть значительные трудности химического и фототехнологического порядка, и лишь ко времени второй мировой войны удалось разработать производственно осуществимый процесс, который был достаточно простым и надёжным в руках широких кругов фотографов и одновременно решал проблему цветной кинематографии.

Принцип цветной фотографии на многослойных плёнках заключается в следующем. На подложку — целлюлозную плёнку наносятся три светочувствительных слоя один поверх другого. Верхний слой обладает собственной чувствительностью только к синевфиолетовым лучам и к другим излучениям не очувствлён. Средний слой очувствлён к зелёным лучам, а нижний — к красным. Присущая этим двум слоям их собственная чувствительность к синевфиолетовым лучам не играет роли, так как между первым и последующими слоями лежит ещё промежуточный слой желатина, окрашенного в жёлтый цвет, действующий как светофильтр, не пропускающий к двум нижним слоям синевфиолетовых лучей. Жёлтый краситель этого слоя разрушается при дальнейшей обработке плёнки и, таким образом, участвует только в процессе съёмки.

В каждый из слоёв введено своё отдельное вещество, бесцветное, не растворяющееся в воде, не диффундирующее в соседние слои, не влияющее на светочувствительные свойства слоёв и на их сохраняемость. Эти вещества не реагируют с веществами, входящими в состав обычных проявителей, но образуют прочные нерастворимые красители, соединяясь с продуктами окисления определённых проявляющих веществ. Продукты окисления возникают там, где проявляется изображение в результате восстановления бромистого серебра проявителем, т. е. одновременно с образованием чёрного изображения, состоящего из серебра, получается и цветное изображение, состоящее из красителя, цвет которого определяется природой вещества, введённого в данный слой.

Если такую многослойную плёнку экспонировать в фотографическом аппарате, а затем проявить, то получатся три лежащие друг на друге цветодельных негатива: в верхнем, синечувствительном слое изображение будет образовано сине-фиолетовыми лучами, соответственно тому, сколько этих лучей отражалось теми или иными фотографируемыми предметами; подобно этому, в среднем слое изображение будет образовано зелёными лучами, а в нижнем слое — красными. При проявлении обычными проявителями такой негатив по виду ничем не будет отличаться от всякого другого, сделанного на панхроматической плёнке, чувствительной ко всем видимым лучам. Если же вести проявление надлежащим проявляющим веществом, то, наряду с чёрным изображением, в каждом слое будет образовано также и цветное изображение. Чёрное изображение можно удалить, например, способом, сходным с ослаблением негативов, и тогда останется цветной негатив, цвета которого приблизительно дополнителены цветам оригинала, т. е. зелёные предметы изображаются на нём красным цветом и т. д. Печатаемая с такого негатива на подобном же образом изготовленный позитивный материал, плёнку или бумагу, получают цветное изображение в натуральных красках.

Помимо вышеописанного негатив-

но-позитивного процесса имеется возможность вести обработку иным путём, который приводит прямо к получению позитива, — это процесс с обращением. Здесь начинают с того, что ведут проявление обычным проявителем, продукты окисления которого не дают красителей. Получив таким образом негатив, его не фиксируют, а равномерно засветив плёнку, вновь её проявляют, но уже в проявителе, образующем красители. При втором проявлении восстанавливается всё оставшееся серебро, которое не было использовано для получения негативного изображения при первом проявлении; это второе изображение является позитивным по отношению к первому, причём оно состоит как из чёрного восстановленного серебра, так и из красителей. Остаётся удалить всё серебро, восстановленное как при первом, так и при втором проявлениях, чтобы получить позитивное изображение в натуральных цветах. Это изображение состоит из трёх лежащих друг на друге изображений, причём каждое образовано красителем соответствующего цвета: верхнее изображение жёлтое, среднее — пурпурное, а нижнее — сине-зелёное.

Преимущества цветной фотографии на многослойных плёнках очевидны: все трудности оказываются перенесёнными на промышленность, изготовляющую светочувствительные материалы, тогда как техника съёмки ничем не отличается от обычной, а обработка плёнок очень мало отличается от общеупотребительной. Нет надобности в специальных аппаратах или принадлежностях, светофильтрах и т. п., чувствительность материала сравнительно высока, обработка ведётся обычными методами и требует лишь одного специального проявляющего вещества, тогда как все прочие составы не выходят за пределы обычно применяющихся в фотографии.

Промышленность СССР освоила производство негативных и позитивных цветных плёнок, а также цветной бумаги «Фотоцвет». Всем известны цветные кинокартины «Каменный цветок», «Сказание о земле сибирской» и многие другие, сделанные по этому способу негативно-позитивным процессом.

В магазинах многих городов СССР имеются в продаже плёнки для цветной фотографии как в виде киноплёнки в кассетах-патронах для аппаратов «ФЭД», «КИЕВ» и т. п., так и в виде катушечной плёнки (с чёрной бумагой) для снимков размерами 6×9 , 6×6 и 4.5×6 см. Эти плёнки встречаются четырёх типов, а именно: плёнка для процесса с обращением, номера эмульсии которой начинаются с № 422, рассчитанная на съёмку при дневном свете, и такая же плёнка для съёмки при искусственном свете, номера эмульсии которой начинаются с № 425. Соответственно имеются два типа плёнки, предназначенной для негативно-позитивного процесса: «тип В» (номера начинаются с № 303) для дневного света и «тип G» для искусственного света (номера начинаются с № 304). Номер эмульсии обозначен на упаковке, а также выбит на зарядном конце киноплёнки, выдающемся из кассеты.

Проявление цветных плёнок, — как обратимой, так и негативной, — вполне просто, не требует умения, опыта или каких-либо приспособлений. Процесс цветной печати с негативов требует, кроме специальной бумаги или плёнки, также и специальных приспособлений: набора из 33 светофильтров для компенсации при печати, освещении тёмной комнаты практически монохроматическим светом и т. п. Для получения хороших результатов нужен опыт, а также требуется затрата большого количества времени и материала на многочисленные пробы. Поэтому негативно-позитивный процесс легче внедрим в промышленность, где ведётся массовая обработка, например на кинофабриках, нежели в практику отдельных лиц и лабораторий, занимающихся обработкой единичных снимков. Хотя получение цветных фотографий на бумаге вполне доступно для аккуратного и умелого фотографа, массового распространения этого процесса можно ожидать лишь после дальнейшего усовершенствования и упрощения техники печати и обработки бумаги.

При современном состоянии техники процесс с обращением даёт более верную цветопередачу, но его недо-

статком является то, что в результате получается уникальный цветной диапозитив, который не может быть ни размножен, ни увеличен. При дальнейшем развитии процесса возможен выпуск такого материала, например бумаги, который при копировании или увеличении с цветного диапозитива давал бы опять-таки цветной позитив; таким образом, может быть сохранена возможность размножения фотографических изображений без необходимости прибегать к промежуточному негативу, делающемуся излишним.

Ввиду значительного интереса, проявляемого многими лицами и лабораториями к получению цветных фотографий с помощью имеющихся в продаже материалов, будет нелишним сообщить данные, касающиеся съёмки и обработки. Опубликованные способы обработки частью неполны [1], частью помещены в малораспространённых изданиях [3-4]; приводимый ниже способ обработки [2] проверен автором этой статьи и на протяжении двух лет применяется им с неизменным успехом.

В дальнейшем описании имеется в виду главным образом обратимая плёнка, хотя также приводятся основные данные и по обработке негативной плёнки.

Для фотографирования на многослойных плёнках пригодны любая камера и любой объектив; съёмка производится, как правило, без светофильтра. Для исправления преобладающих оттенков в освещении иногда применяют очень светлые светофильтры, например голубоватый при съёмке на закате солнца, желтоватый при преобладании синих лучей, и т. п.

При определении экспозиции, от правильности которой сильно зависит качество получающихся снимков, чувствительность плёнок следует принимать равной $250-300^\circ \text{X}$ и Д ; при очень светлых сюжетах без тёмных предметов, чувствительность можно считать на 50% большей, а при съёмке тёмных сюжетов до двух раз меньшей.

Плёнка, предназначенная для съёмки при дневном свете, рассчитана на освещение объекта прямым солнцем; съёмка, производимая в солнечный день в тени, даёт снимки с невер-

ной цветопередачей и синеватым окрашиванием. В несколько меньшей мере это же наблюдается и при высоком стоянии солнца, например в полдень в южных широтах, т. е. в тех случаях, когда в объекте имеется много теней — мест, освещаемых голубым небосводом. Малоудовлетворительные результаты получаются при съёмке внутри помещений, на верандах и т. п. Снимки, производящиеся на открытом воздухе в пасмурную погоду, хотя и отличаются меньшим блеском красок, но верны по цветопередаче.

Плёнки для искусственного света рассчитаны на съёмку при электрических лампах, горящих с сильным накалом нити, соответствующим световой отдачей около 22 люменов на ватт. Такой световой отдачей обладают прожекторные и кинопроекторные лампы мощностью в 300, 500 и 1000 ватт. Имеющиеся в продаже лампы для фотосъёмки (275 и 500 ватт) обладают несколько более сильным накалом и дают голубоватые снимки, тогда как обычные осветительные лампы, даже мощные, например 300 и 500 ватт, дают снимки желтоватые, но, в общем, удовлетворительные.

На коробках с плёнкой имеется дата, обозначающая гарантированный срок годности, до истечения которого плёнка должна быть обработана. Фактический срок годности зависит от условий хранения, и, обычно, плёнки вполне хороши и годом позже даты, обозначенной на упаковке. Старая обратимая плёнка даёт снимки с синей окраской и преобладанием сине-зелёного цвета при одновременном исчезновении красных тонов; помимо плохой цветопередачи снимки делаются вялыми и тусклыми.

Обработка обратимой плёнки ведётся в четырёх ваннах:

1. Первый проявитель

Сульфит натрия, безводный	50	г
Амидол (ди-амино-фенол)	5	„
Бромистый калий	1	„
Вода, до объёма	1	л

2. Второй (цветной) проявитель

Сульфит натрия, безводный	2	г
Ди-этил-парафенилендиамин	2.75	„
Калий углекислый (поташ)	75	„
Бромистый калий	2.5	„
Вода, до объёма	1	л

3. Отбеливатель

Красная кровяная соль	25	г
Бромистый калий	12	„
Вода, до объёма	1	л

4. Фиксаж

Гипосульфит	100	г
Вода, до объёма	1	л

Жёсткая и щелочная вода могут приводить к нежелательным последствиям (зелёная вуаль при отбеливании и т. п.), поэтому при составлении проявителей и отбеливателя лучше применять дистиллированную воду; если пользуются не дистиллированной водой, то она должна быть предварительно прокипячена. Равным образом следует обращать внимание на чистоту и доброкачественность применяемых веществ. Ди-этил-парафенилендиамин ядовит и способен вызывать сильные экземы, поэтому следует обращаться с ним осторожно, остерегаться рассыпать его, проливать раствор, а также избегать попадания проявителя на кожу.

Проявители готовятся за сутки до употребления; ещё через сутки амидоловый проявитель уже не годится, независимо от того, был ли он в употреблении или нет; цветной проявитель может сохраняться в хорошо закупоренной посуде. Отбеливатель и фиксаж сохраняются хорошо, причём отбеливатель надо держать в тёмном месте, иначе он буреет и портится.

В литре проявителя можно обработать до 6 плёнок ФЭД; истощение отбеливателя и фиксажа легко контролируются по удлинению времени обработки.

Температура обоих проявителей должна поддерживаться в течение всего времени проявления на уровне 18° С; отклонения в 1° уже недопустимы, в особенности при цветном проявлении. Температура отбеливателя и фиксажа должна быть равной температуре промывной воды, которая не должна быть теплее 12° С, иначе неизбежны размягчение слоя, его сползание, образование пузырей и т. п. Низкая температура воды, отбеливателя и фиксажа делу не вредит, лишь несколько удлиняется время обработки; автор с успехом обрабатывал плёнку при температуре + 3° С.

Ход обработки обратимой плёнки следующий.

1. Первое проявление (в амидоловом проявителе) длится 35 минут. Время проявления не влияет на цветопередачу, но сильно сказывается на эффективной чувствительности плёнки. Сокращение времени проявления (или истощение проявителя) равноценно недодержке, т. е. приводит к тёмным, завуалированным диапозитивам с тусклыми красками и преобладанием сине-зелёного цвета. После первого проявления следует получасовая промывка в холодной воде, проточной или сменяемой каждые 3—4 минуты. В конце промывки бачок можно открыть, и весь дальнейший процесс идёт на воду.

2. Промытая плёнка подвергается засвечиванию рассеянным светом, предпочтительно с обеих сторон. Для этого приходится размотать плёнку с катушки, на которой она проявлялась, а после засветки намотать вновь, осторожно с ней обращаясь, так как от прикосновения пальцев эмульсия легко плавится. При ярком дневном свете у окна (но не на солнце!) достаточно засвечивать 5 минут. Столько же времени нужно засвечивать при 500-ваттной лампе, находящейся на расстоянии 0.5—0.7 м от плёнки. Засвечивать лампой нужно осторожно, чтобы не расплавить слой; рекомендуется следующий способ засветки: плёнку помещают в виде свободно лежащей спирали с большим расстоянием между витками на дно достаточно глубокой и поместительной ванночки (например 24 × 30 см), предпочтительно белого цвета. Ванночку наполняют холодной водой и засвечивают плёнку, освещая её сверху лампой, находящейся на расстоянии в 30—40 см; рефлектор или белый абажур на лампе улучшают условия засветки. Избыток засветки не вредит, тогда как её недостаточность сказывается в более или менее коричневом тоне изображений.

3. Второе проявление (в цветном проявителе) длится 11 минут. Отклонения во времени проявления несколько сказываются на цветопередаче; недостаточное проявление соответствует по своим последствиям пере-

держке, так как даёт слишком светлые диапозитивы с ненасыщенными красками. За вторым проявлением следует получасовая промывка, ведущаяся, как сказано выше.

4. Отбеливание продолжается до тех пор, пока серая оборотная сторона плёнки (обратимой) не примет синезелёный цвет и вид её не перестанет изменяться. Необходимое для этого время зависит от температуры и степени истощения отбеливателя; для свежего отбеливателя оно лежит в пределах 5—10 минут. Промывание плёнки после отбеливания ведут до тех пор, пока вода не перестанет окрашиваться в жёлтый цвет (плохо видимый при искусственном свете), на что требуется 5—10 минут.

5. Фиксирование следует вести, как и в обычной фотографии, немного дольше, чем требуется, для того, чтобы плёнка стала тёмной с оборотной стороны; на это нужно 5—10 минут. После фиксирования следует промывка продолжительностью 15—20 минут и сушка. Плёнку сушат в не жарком месте, предварительно удалив с поверхности капельки воды посредством отжатого ватного тампона.

Процесс обработки обратимой плёнки может быть прерван после первого проявления и промывки; плёнка может быть высушена, и дальнейшая обработка отложена, что зачастую оказывается целесообразным.

Готовые диапозитивы вполне прочны, но могут выцвести при долгом пребывании на дневном свете, поэтому их не следует вешать на окна и т. п. Диапозитивы формата ФЭД целесообразно клеивать в картонные рамочки с внешними размерами 50 × 50 мм и с вырезом 23 × 35 мм; они удобны при рассматривании и при проекции и защищают диапозитивы от повреждений.

Для проявления негативной плёнки первый (амидоловый) проявитель не нужен, равно как не требуется и промежуточная засветка. Обработку начинают с цветного проявления, которое длится 6 минут; остальные операции идут, как описано выше.

Аналогично негативной плёнке обрабатывается и позитивная, предназначенная для печати с цветных нега-

тивов. Здесь время проявления составляет 11 минут.

Цветные негативы имеют общий преобладающий коричнево-лиловатый цвет и не ярко выраженную раскраску в цвета, приблизительно дополнительные цветам оригинала. Техника цветной печати, как и метод обработки бумаги «Фотоцвет», требуют отдельного описания и здесь не приводятся. С цветных негативов можно печатать и на обычной бумаге, причём, разумеется, получаются чёрно-белые отпечатки и увеличения. Негативы требуют короткой экспозиции при печати и дают снимки без зерна и с хорошей тональностью.

Следует упомянуть, что цветную негативную плёнку можно обрабатывать и как обычную негативную плёнку,¹ получая при этом обыкновенные негативы, равноценные снятым на мелкозернистой, высоко-панхроматической плёнке умеренной чувствительности. Обратимая плёнка пригодна только для получения обращённых (позитивных) изображений и не может быть использована для получения цветных или чёрно-белых негативов.

Относительная длительность обработки обратимой плёнки, на которую затрачивается, в общей сложности, около 2.5—3 часов, не считая сушки,

¹ Жёлтый слой, являющийся светочувствительным, уничтожают обработкой в слабом отбеливателе, например, по вышеприведённому рецепту, разбавленному водою в 20 раз.

возмещается тем, что отпадает дальнейшая затрата времени на печать с негативов, так как результатом являются готовые диапозитивы. Они годны для рассматривания в лупу, но особенно хороши в проекции на экран, благодаря своей прозрачности.

Лёгкость и сравнительная быстрота, с которой могут быть выполнены диапозитивы в натуральных красках путём съёмки цветных сюжетов, предметов, препаратов и т. п., или же путём репродукции цветных изображений, делают процесс с обращением очень удобным для иллюстрации лекций, докладов, для учебных целей и т. п.

Простота техники съёмки и хорошее качество получающихся результатов делают этот процесс ценным в экспедиционных, полевых и т. п. условиях, а также в микрофотографии, съёмке операций и ряде других работ, проводящихся в лаборатории.

Цветные диапозитивы являются хорошими оригиналами для последующего воспроизведения в печати обычными полиграфическими методами, т. е. для журнальной и книжной иллюстрации.

Литература

1. В. С. Чельцов, Г. И. Арбузов и К. П. Мерц. Тр. НИКФИ, вып. 7, стр. 72, 1947. — 2. British Journal of Photogr., 93, № 4484, 4496, 4499, 4512. 1946. — 3. Kinemat. Weekly, 14 II, 1946. — 4. La Technique Cinematogr., N 26, p. 513, 1946.

ШАРОВЫЕ МОЛНИИ

Проф. П. Н. ЧИРВИНСКИЙ

Шаровые молнии представляют ещё сравнительно малоизученное явление природы. Нет не только общепризнанной теории образования таких молний, но не так много и индивидуальных описаний таких молний. В 1936 г. я опубликовал описание 20 случаев шаровых молний, собранных В. К. Черкасом, в качестве посмертной его работы [10], в другой заметке вкратце изложил некоторые данные по теории этого явления [11].

В 1938 г. мне удалось собрать при личном опросе достоверных свидетелей ещё 11 случаев появления шаровых молний и их действий. Некоторые случаи мне кажутся очень интересными. Все 11 случаев я описываю в настоящей статье с добавлением первого наблюдения шаровой молнии в России в 1753 г.

*

Опыты по обузданию «громовой силы» впервые у нас связаны с именами М. В. Ломоносова и Рихмана.

Последний во время одного из таких опытов 26 июля 1753 г. был убит, причём непосредственным свидетелем этого оказался гравировальный мастер Соколов, который был приглашён Рихманом, чтобы сделать зарядовки искр, извлекавшихся им из прута «громовой машины». Опираясь на рассказ этого мастера, Ломоносов так описал гибель Рихмана:

«Вскоре после того профессор, стоя на фут от железного прута, смотрел на указателя электрического, что из прута, без всякого прикосновения, вышел бледносиневатый огненный клуб, с кулак величиною, шёл прямо ко лбу г. профессора, который в самое то время, не издав ни малого голоса, упал назад, на стоящий позади его сундук. . . В самый тот момент последовал звук, как будто из малой пушки выпалено было». (Б. Н. Меншуткин. «Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова»).

Этот случай образования шаровой молнии в комнате напоминает те моменты, когда во время грозы появ-

лялась молния из телефонных или телеграфных аппаратов. Это в то же время первый в мире случай экспериментального получения шаровой молнии, на что до сих пор, повидимому, никем из физиков и метеорологов не было обращено внимания.

*

Преподаватель С. сообщил мне: «Время около 1890 года. Место: северная оконечность б. Харьковской губ., город Сумы, слобода Лука. Тихий безветренный вечер. Вдали внезапно появляется как бы голубой светлячок или слабо мигающая лампочка. Феномен движется медленно с востока на запад по перпендикуляру от реки Псёл, закрытой от глаз лесом, движется из низины на возвышенность; движение все ускоряется, с момента же, когда молния вышла из-за левого угла нашего одноэтажного дома (на высоте крыши), быстрота шара, казалось, стала такой, как у обычной молнии. Размер её — с детский мяч. Замеченный вначале как голубой, этот шар перешёл в золотистый, и таким поразил усадьбу одного крестьянина в $\frac{3}{4}$ километра от нашего дома. Разряд — как взрыв снаряда. При осмотре пострадавшей усадьбы выяснилось, что молния угодила в трубу ещё горячей после топки русской печи, расщепила её — не развалив, и фасад её изрешетила неглубокими дырочками — как бы оспенными ямочками, величиной с крупную дробь. Люди, ужинавшие за столом, не пострадали — только были ошарашены, оглушены. Сарай во дворе со скотом сгорел, как и самая изба. Ни грозы, ни бури, ни порыва ветра после описанного явления не случилось; до него ничто не предвещало изменения тихой, ясной, тёплой погоды. Четверть или треть минуты безвредного поведения — и взрыв. . .».

*

Рабочий Ч., бывший свидетелем такого случая шаровой молнии в городе Коротояке б. Воронежской губ. в середине июля 1919 г., рассказал следующее:

«Часов в 7 вечера с восточной стороны стала надвигаться небольшая туча, с грозой; было тихо, но слышался отдалённый гром. Дождя не было. Вдруг сверкнула молния, и метрах в 130 от меня упал огненный красно-жёлтый шар. Величина его равнялась среднему арбузу. Шар катился по земле прямо на меня. Сначала он двигался быстро, но по мере приближения ко мне движение его замедлялось, а сам он уменьшался в размерах. Когда шар не докатился до меня на 12—15 м, последовал взрыв с сильным треском. Я остолбенел от ужаса, так как в первый раз в жизни был свидетелем подобного явления и только после от других узнал, что это была так называемая шаровая молния».

*

Колпино, близ Ленинграда. Свидетель явления шаровой молнии ленинградский рабочий-металлист И. Наблюдение сделано им в детские годы (когда ему было лет 13), в августе, в 1880 г., приблизительно в 5 час. вечера. Была ясная погода, но затем надвинулась громадная туча. И. шёл по лагерной дороге, возвращаясь из леса, куда ходил за грибами. Между Колпином и лагерем ударила молния в проекции поперек направлению дороги. Молния после себя «уронила небольшую искру». В это время была сплошная облачность и моросил дождь. Упавшая на лагерную дорогу «искра» стала увеличиваться в размерах, двигаясь извилисто и очень быстро вдоль дороги. Эта «искра» двигалась на расстоянии 25 м от наблюдателя И. Несмотря на то, что она удалялась, размеры её делались всё больше и больше, примерно её поперечник был до 10 см. Затем она исчезла, и в стороне послышался страшный оглушительный гул. Новых молний не было. Надо полагать, что это «взорвалась» та самая шаровая молния. Цвет её шара красно-белый, как сильно раскалённое железо.

*

Колпино, близ Ленинграда. Улица 1-я Горская, в доме, где проживал покойный В. И. Кононов. Сообщил тот же рабочий И., который непосред-

ственно не был очевидцем явления, но попал на свежие его следы.

Случилось это летом. Приблизительно, в 1893 г., утром И. зашёл к Кононову, через несколько часов после катастрофы. Кононов рассказал ему следующее. Шаровая молния, влетев в форточку окна в кухне, покрутилась в чугуне с водой, стоящем на железной плите, вылетела через ту же форточку на улицу, причём на некотором протяжении до форточки она скользила по стеклу. На стекле рабочий И. видел след воздействия молнии. Это была короткая бороздка (длина 5—6 см) шириною максимум 1,5 см. Эта бороздка была наподобие лодочки и приотвечалась к одному концу, который отвечал месту, где молния впервые коснулась стекла. Она напоминала ту бороздку, которую делает полукруглая стамеска с большим радиусом кривизны. Поверхность бороздки гладкая. Бороздка обошла деревянный переплёт рамы, причём не опалила и не испортила его, и ускользнула в форточку. В доме все остались невредимы. На улице же молния убила двоих людей, лошадь и оплавил край валявшегося тут отреза рельса. В этот момент был слышан грохот.

*

Село Нижняя Мосоловка, б. Усманский уезд Воронежской губ., ныне Грачевский район Воронежской обл. 22 июня 1922 г. шёл сильный дождь с грозой. В конце грозы дождь перестал, но туча оставалась. В избе Г. В. Золотарева находилась его жена с 6 детьми в возрасте от грудного до 16 лет и старик гость, который сидел у очага, вьюшки были открыты, но печка не топилась. Старик сидел на корточках и курил в очаг. Рядом с ним стояла, нагнувшись над раскрытым сундуком, с ребенком на руках сестра сообщившего эти сведения гражданина З., со слов которого я даю описание этого случая. Вдруг в избу влетел огненный шар размером больше человеческой головы, как рассказывали дети, уцелевшие при катастрофе. Цвет его красный. Откуда он влетел, они не знают, — может быть, через печку, а может быть, через окно. Старика убило наповал, сестру гражданина З.

тоже. У убитой за ухом оказалась дыра такой величины, что в неё входил указательный палец. Но ребенок выпал из рук и остался жив. Правда, у него оказались слабо обожжёнными ноги и бок. Стёкла в окнах в большинстве оказались выбитыми. После взрыва остался «дым» (пыль? — П. Ч.). Ничего не загорелось.

*

Очевидец — машинист З., г. Новгород, Псковская слобода, лето, «помнится, 1926 г., часов 6 вечера».

Был ясный, хороший день. Туча появилась из-за оз. Ильмень, т. е. с юго-востока. Пошёл дождь, и началась гроза. Машинист З. смотрел в окна, любуясь блеском молний. Во время одного из довольно сильных разрядов (З. не знает — откуда), из-за дома вынырнул яркий с фиолетовой оторочкой шар, размером с большой кулак взрослого человека. Этот шар, повидимому, двигался от поля, которое примыкало к дому; он двигался медленно на известной высоте и, постепенно снижаясь, наконец, опустился на крышу близ стоящего сарая, после чего послышался страшный громовой удар, все в комнате от ужаса присели. Шар рассыпался на светящийся бисер, на мириады светляков по всей крыше и сразу же вспыхнула крыша, хотя она была уже поливаема сильным ливнем, шедшим уже около четверти часа.

*

Село Курилово б. Череповецкого уезда Новгородской губ., дом И. К. Косырина, 10—12 июля 1906 г. Сообщил крестьянин К., родственник Косырина. В село он прибыл на отдых из Москвы. «В 3 часа дня разразилась так называемая сухая гроза: были сильные раскаты грома, но дождя не было. В ожидании дождя мы собрались в закрытом помещении — в сенях. Нас было 10 человек. Окно и дверь в сенях, оканчивающихся коридором, были открыты, отчего получался сквозняк, несколько умерявший духоту. Внезапно в сени через окно проник светящийся жёлтый шар величиною с куриное яйцо. Он двигался по току воздуха. От испуга мы потеряли всякое соображение и застыли на месте. Между тем, шар описал в сенях

длинную петлю и вылетел обратно через коридор и окно наружу. Тут он столкнулся с большой липой. Раздался оглушительный треск, и видна была вспышка цвета обычной молнии. Липу раскололо на две части; верхняя отлетела в сторону, другая с корнем раскололась и загорелась. Липа находилась в 25—30 м от дома. После взрыва полил сильный дождь».

*

В середине августа 1936 г. на ст. Поповка Октябрьской ж. д., у пос. Подобедовка, по 5-й линии дороги, у небольшой террасы дома 59, принадлежащего Г. М. Комиссарову, во время грозы имело место появления шаровой молнии. Были напуганы две сидящие женщины, но вреда им не приключилось. Удар — сильный. В 6 местах от террасы была натянута проволока между деревянными столбиками. Проволока длиной около 31 м. Столбики оказались поколотыми с одной стороны, причём получившиеся щепки оказались откинутыми на 4—6 м в сторону.

*

Деревня Вередница, б. Демьянский уезд, Новгородской губ., ныне Лычковский район Ленинградской обл. Крестьянин Ш. сообщил:

«Было это в первых числах июля, вероятно, 1929 г. Тёплая, ясная погода, но потом появилась чёрная туча, стал грохотать гром. Огонь или огненный шарик отделился от тучи и спустился прямо в трубу избы крестьянина В. П. Евдашева. Цвет шарика — «звезды» голубоватый. Размер — с яблоко. Вышел из печки, прошёл, ничего не повредив в избе, и ушёл в подполье, где повредил «горшки». «Дым выфырнуло из трубы». Наблюдатель был довольно далеко. Произошёл ли взрыв в подполье, не знает, ибо в комнате спало только четверо малых детей, которые ничего не видели и ничего не слышали. Как в трубу спустился светящийся шар, видел не только крестьянин Ш., но и другие.

*

Ст. Татаурово Забайкальской ж. д., 1905 или 1904 г. Летом. Наблюдатель С., телеграфист. Довольно ясная

погода; набежала тучка, небольшой дождь, слабый ветер. Молния попала в жезловый аппарат, его повредила, проникнув туда, вероятно, по проводу. Из жезлового аппарата поплыла по воздуху. Размер, приблизительно, с большой детский мяч, но изменявший форму от шарообразной до овальной. Он медленно поплыл через открытую дверь в соседнюю телеграфную комнату. Комната маленькая, окна были закрыты; молния повернула назад в жезловую, затем через открытую дверь в пассажирский зал III класса и далее через (открытую) дверь в багажную, наконец, вышла на станционную площадку. Ничего здесь не повредила. Куда исчезла, неизвестно. Цвет шаровой молнии был красновато-жёлтый.

*

Очевидец доцент П., племянник известного филолога проф. Потебни, рассказал:

«В 1902 г., в последних числах мая, в Закавказье, по горной дороге, ведущей из Боржома на Ахалкалаки, через перевал Мухра-Цхаро (с перевальной части коего, в ясную погоду, одновременно видны Каспийское и Чёрное моря) пришлось подниматься на означенный перевал, присоединившись к направлявшемуся в лагерный сбор штабу 20 пех. дивизии, в составе коего были и нач. штаба полковник Бауэр, адъютант штабс-капитан Аппель и др. После разразившейся грозы, часа через 1.5 вошли в полосу разорванных грозовых туч, сползавших в глубокие овраги, по краям коих вилась дорога. Вскоре мы вышли из гущи облаков, и нас озарило заходящее солнце, а облака спустились всё ниже, окутывая овраги и балки, поросшие хвойным лесом. Вокруг нас лесная растительность уже исчезла, — встречался лишь приземистый, колючий кустарник и мох на камнях.

«Только что солнце скрылось за отдаленнейшей (пятой) цепью гор, как общее внимание было привлечено огненным шаром. Размером и видом он очень напоминал диск луны в момент ясного полнолуния, но он окружён был лиловато-сиреневым сиянием, внутри же казался раскалённым добела куском железа, в коем зигза-

гами пещрили искорки ещё более светлые, чем его масса, и слышалось лёгкое потрескивание.

«Шар этот точно катился по краю, начинающегося несколько выше дороги, ущелья (но не по дну его). В общем, земли он не касался, а его точно сносило вниз током воздуха, причём оно всё более и более отделялся от земли и казалось будто он очень быстро вращается. Прокатился он от нас в 10—12 м. У одного участника отряда явилась мысль заложить патрон в винтовку и выстрелить в него, но этого сделано не было, ибо Аппель побоялся, что бывшие в составе штабных лошадей две очень пугливые лошади несут в кручу линейку с денежным ящиком и фуру Красного креста от могущего произойти взрыва (разряда). Шар катился (или плыл) довольно медленно, и пересекши дорогу (на высоте менее 1 м), снова углубился в ущелье и скрылся в сгустившихся в нём облаках, — довольно долго просвечивая все-таки в их туманной толще».

*

Приведём некоторые данные о форме, размерах и цвете шаровых молний, собранные В. К. Черкасом и мною.

1. Томилино. Шар диаметром 16—17 см с необыкновенно яркой серединой с куриное яйцо, которая казалась огненной и была окружена лиловатым ярким светом.

2. Мухра-Цхаро. Огненный шар, очень напоминающий диск луны в полнолуние. С наружи его лиловато-сиреневое сияние, ядро ярче — как добела раскалённое железо, в котором зигзагами пещрили ещё более светлые искорки.

3. Новгород. Яркий с фиолетовой оторочкой шар размером в большой кулак.

4. Горловка. Огненный клубок неправильной формы красного цвета, частью сероватого или синеватого. Размер — с кулак.

5. Москва. Огненный шар белесовато-голубоватого цвета величиной с кулак. Отделился от телефонного аппарата.

6. Заклёнье. Огненное ядро ярко-красного цвета.

7. Близ Заклёнья. Огненный шар ослепительно-белого цвета, большая электрическая лампочка.

8. Нижний Тагил. Шар 15 см, светящийся голубоватым светом. Отделился от гребёнок телефона (гребешки латунные никелированные).

9. Нижний Тагил. Шар тускло-желтоватого цвета. Отделился от конца железной водосточной трубы.

10. Там же. Шар в 15 см ослепительно-белого цвета.

11. Сумы. Размер с детский мяч. Издали казался голубым, затем при приближении стал золотистым, как-то казался и тогда, когда ушёл вновь на $\frac{3}{4}$ км от наблюдателя.

12. Коротояк. Огненный красно-жёлтый шар. Величина его со средней арбуз, потом при приближении к наблюдателю стал уменьшаться.

13. Колпино. «Упала искра», стала увеличиваться в размерах, несмотря на то, что она уходила от наблюдателя. Поперечник около 10 см. Цвет шара красновато-белый, как сильно раскалённое железо.

14. Нижн. Мосоловка. Огненный шар больше человеческой головы. Цвет его красный.

15. Новгород. Шар с кулак, зеленовато-жёлтого цвета и ослепительного блеска.

16. Курилово. Светящийся жёлтый шар величиною с куриное яйцо.

17. Вередница. Цвет шарика «звезды» голубоватый. Размер — с яблоко.

18. Татаурово. Размер, приблизительно, с большой детский мяч, но изменявший форму от шарообразной до эллипсоидальной. Цвет красновато-жёлтый.

Таким образом, кажущиеся размеры шаровых молний, вероятно в силу различий заряда, иррадиации яркости и других причин, колеблются между величиною куриного яйца и арбуза, хотя для шаровых же молний над облаками иногда даются в литературе и гораздо большие размеры (даже до 20 м в диаметре).

Очень интересен случай, когда самая форма шаровой молнии могла изменяться.

Главные цвета: с одной стороны, красный, оранжевый (желтовато-крас-

ный), жёлтый и зеленовато-оранжевый (последний наблюдался один раз из 17) — 10 случаев, с другой, — ослепительно-белый и голубоватый — 6 случаев.

Следовательно, первая группа преобладает. Это отмечает и Бранд [12].

У шаровых молний более внимательные наблюдатели отличают ядро и светящуюся, фиолетовых оттенков оболочку (случаи 1, 2, 3).

Возможно, что это свойственно вообще всем шаровым молниям (ср. невидимые глазом кисти на концах линейных молний; причина невидимости кистей лежит в очень большой разнице в яркостях кистей и молний).

Что же такое шаровые молнии? Теории шаровых молний создавались, но общепринятой не имеется. Так, Араго первый обратил внимание, как он говорит, на третий вид молний и собрал много случаев их появления [1].

Шаровые молнии почти всегда бывают спутниками сильных электрических разрядов в атмосфере. Интересно, что так называемые чётковидные молнии (Perlschnurblitze немцев), как их назвал впервые Планте (Planté), могут рассматриваться как серия шаровидных молний, следующих одна за другой.

В 1917 г. Теплер (Töpler) в Дрездене наблюдал такую молнию, образовавшуюся из очень низкого грозового облака (280 м выше здания). После сверкнувшей линейной молнии образовались овалы размером 5×7 м в поперечнике и на расстоянии 7.5 м друг от друга. Эти овалы были связаны красноватыми каналами приблизительно в 3 м поперечником. Вся эта система в течение двухсекундного наблюдения вела себя, как твёрдое тело, и опустилась за это время приблизительно на 10 м.

Шаровую молнию пытались воспроизвести в лабораторных условиях.

Лепель (Lepel) и особенно Риги (Righi) пропускали через влажный воздух разряды лейденских банок и получали при этом шарообразные светящиеся массы.

Опираясь на эти опыты получения светящихся кистей, Теплер полагает, что тут имеется аналогия с тем, что дают наблюдения над шаровыми молниями.

Очень интересны опыты по этому вопросу русского физика проф. Н. А. Гезехуса [13]. Он прибегал к переменному току и в качестве электродов брал поверхность воды. При этом возникали очень красивые изменчивые световые явления, пламя или крайне подвижные шарики. Гезехус полагал, что горящий азот есть причина образования шаровых молний. Этот же взгляд разделял Симпсон (G. C. Simpson). По опытам Стретта (Stratt) «активный» азот может светиться и тогда, когда действие сильного поля устранено. Опыты Планте (Planté) и более поздние Тробрабриджа (J. Trowbridge) согласно показывают на возможность распада воды на элементы под воздействием высокого напряжения (искр) и затем обратного соединения их с образованием воды. Этот процесс разложения воздуха и паров воды происходит и в обыкновенной молнии и, по Тробрабриджу, является главной причиной возникновения грома. Гром есть звук от взрыва гремучего газа, а не только от быстрого термического расширения воздуха, взрыв, осложнённый эхом. Если бы не было взрыва гремучего газа, то звук был бы значительно слабее.

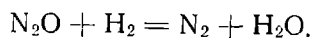
Это обычно упускается из виду при трактовании причин возникновения грома (см., например: проф. В. Н. Оболенский. Основы метеорологии, стр. 443, 1933).

Взрывать, однако, могут не только гремучий газ, но и образующиеся при электрических разрядах озон и некоторые окислы азота. Что образуются озон и эти окислы, доказываются не только лабораторными опытами, но и прямыми наблюдениями при грозах. Озон выдает себя запахом, который нередко отмечается очевидцами шаровых молний. Озон, особенно с небольшой примесью небольших количеств кислорода, является веществом очень взрывчатым. Распад его происходит мгновенно с образованием обыкновенного кислорода и с выделением очень большого количества тепла по уравнению $2O_3 = 3O_2$, т. е. из двух объёмов озона получается три объёма обыкновенного кислорода. При образовании грамм-молекулы озона поглощается 34 500 грамм-калорий; следовательно,

озон — эндотермическое соединение, соединение неустойчивое, взрывчатое.

Некоторые авторы подозревали, что наряду с озоном может быть и оксозон (O_4), но сейчас уже может считаться доказанным (Г. Шваб), что такого вещества вообще не существует. Сернистого газа и сероводорода в местах, удалённых от жилья, нет, да и в городах их слишком мало, чтобы объяснить запах после молний наличием этих газов или голубой оттенок вообще обычных молний, как делали некоторые авторы.

Закись азота, образуемая прямым синтезом при электрических разрядах, тоже разлагается со взрывом:



Другие окислы азота с водородом не взрываются.

Таким образом, можно думать, что шаровая молния есть клубок сильно наэлектризованной смеси ионизированных газов преимущественно азота, кислорода, водорода, а также в небольших количествах озона и окислов азота. Эта смесь находится в неустойчивом равновесии, при изменчивом давлении и может по разным, часто очень незначительным, причинам взрывать. Коснувшись проводников, она может и спокойно разрядиться. Спокойное истечение электричества по поверхности этой грозовой материи (*matière foudroyante*)¹ иногда вызывает во время «плавания» шара в атмосфере потрескивание, хорошо известное из опытов с электростатическим электричеством.

По определению Гилленшильда (Carlheim Gyllenskiöld, 1905), шаровая молния представляет собой вихрь полностью ионизированных воздушных масс. К этому же мнению склоняется Келер (Kähler [14]).

Движение шаровых молний может зависеть как от электрических сил, так и от самых слабых токов воздуха (ветра). Шаровая молния, по Теплеру, может образоваться в связи с каждой поверхностью, которая интенсивно отдаёт электричество. Так, может стать новым полюсом крыша, причём безразлично, считая от неё вверх (наружу) или

¹ Ср. наш случай № 12 молнии в Закавказье.

вниз (внутрь), возникнет шаровая молния. Те случаи, когда молния оказалась в помещении при закрытых входах (двери, окна, трубы), не свидетельствуют ещё о проникновении её каким-то своеобразным путём извне — случаи эти могут быть связаны с новообразованием шаровой молнии в самом помещении (повидимому, такие случаи чрезвычайно редки. — П. Ч.).

Сила тока в шаровой молнии, по расчётам Теплера, значительно меньше, чем в линейной молнии. При его опытах с получением светящихся кистей сила тока измерялась 0.001 ампера на 1 кв. мм. Отсюда он заключает, что, смотря по величине поверхности шаровых молний, ток этот должен быть от 4 до 15 ампер. Если считать, что линейные молнии несут 60—100 кулонов и разряжаются в течение 0.01 секунды, то шаровые молнии разряжаются в 5—30 секунд, и сила тока должна быть от 2 до 20 ампер. Впрочем всё это, вероятно, ещё верхний предел величин.

Металлические предметы шаровая молния намагничивает, как и молния линейная (искровая).

Литература

[1] Ф. Араго. Гром и молния. Перевод М. С. Хотинского. Изд. Товарищества «Об-

щественная польза», СПб., 1861. — [2] Г. Бендорф. Атмосферное электричество. М., 1934. — [3] Гесс. Раздел «Атмосферное электричество», принадлежащий перу Гесса (Hess) в *Physikalisches Wörterbuch* Берлинера и Шееля (использованный целиком в «Физическом словаре». Изд. ОНТИ). — [4] Д. О. Святский и Т. Н. Кладо. Занимательная метеорология (О шаровых молниях, стр. 115—169). — [5] Симпсон. Молния. М., 1932. — [6] А. Соловьев. Шаровая молния. Наука и техника, № 40, 1929. — [7] И. Стекольников, А. Акопян и А. Беляков. Молния и защита от её действия. Изд. АН СССР. М.—Л., 1938. — [8] Е. И. Тихомиров. Шаровая молния и её новая теория. Климат и погода, № 7—8, стр. 109—115, 1932. — [9] Фламарион. Атмосфера. Перевод с французского. — [10] П. Н. Чирвинский. Материалы по наблюдениям над шаровыми молниями, собранные В. К. Черкасом. Климат и погода, № 5, стр. 49—53, 1936; Перепечатка: Наука и техника № 22, стр. 11—13, 1936. — [11] П. Н. Чирвинский. К теории шаровых молний. Метеорология и гидрология, № 7, стр. 78—79, 1936. — [12] W. Brand. Die Kugelblitze. Hamburg, 1923. — [13] N. A. Hessehues. Kugel- und Flammenblitze als besondere Entladungsprozesse der atmosphärischen Elektrizität. Meteor. Zeitschr., Bd. XVII, S. 382, 1900. Phys. Zeitschr., Bd. II, S. 579, 1901. — [14] K. Kähler. Die Elektrizität der Gewitter, S. 95—99 (Der Kugelblitz). Berlin, 1924. — [15] F. Sauter. Ueber Kugelblitze. Beilage zum Programm des Realgymnasium in Ulm. (Здесь собран богатый фактический материал) 1892. — [16] L. Weber. Ueber den gegenwärtigen Stand der Kugelblitze. Meteor. Zeitschr., Bd. II, S. 118, 1885.

О ПОИСКАХ НОВЫХ ФИТОНЦИДОВ

Проф. Б. П. ТОКИН

Не проходит, кажется, и месяца без сообщений об открытии какого-либо нового фитонцида.¹ Напомним, что фитонцидами названы продуцируемые живыми растениями вещества, убивающие или тормозящие развитие бактерий, грибков и протистов и играющие, повидимому, большую роль в иммунитете растений.

Последние годы начала выясняться большая роль фитонцидов во взаимоотношениях растений не только с микробами, но и с макроорганизмами, большая роль фитонцидов для жизни самих растений. Сама проблема в настоящее время отнюдь не является узко-микробиологической проблемой и тем более не может рассматриваться лишь как проблема медицинского, прикладного значения.

Несколько лет тому назад, «находясь под гипнозом» прекрасных целебных свойств пенициллина и грамицидина, исследователи были заняты поисками фитонцидов почти исключительно среди грибов, актиномицетов и бактерий. Высшие растения долгое время не привлекали внимания широкого круга исследователей, в частности, медиков. Это отчасти объясняется тем, что авторы фитонцидов высших растений ничего не могли сказать о химической природе открытых веществ.

Некоторые более или менее достоверные знания мы имеем за последнее время лишь о химии фитонцидов чеснока и лука.

Первые исследования химии фитонцидов проведены в 1943 г. Торошчевым, Камневым и Окунцовым [6, 12] в Томске. Впоследствии и ряд иностранных исследователей занялся этими вопросами; особый интерес проявляется в настоящее время к химии летучих и нелетучих при комнатной температуре фитонцидов наиболее бактерицид-

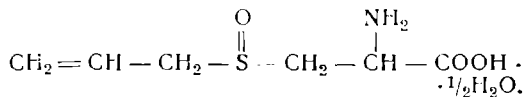
ных пищевых растений — чеснока и лука.

Кавеллито и Бейли (1944) утверждают, что бактерицидное начало в чесноке — это вещество с эмпирической формулой $C_6H_{10}OS_2$.

Из работ последнего времени можно отметить сообщение Комана [15] о химических компонентах летучих фракций фитонцидов лука, которые автор отождествляет с тиоальдегидами.

Смолл [17] сообщил, что произведён синтез бактерицидных начал чеснока и получен пенициллиноподобный препарат, убивающий те бактерии, которые резистентны к пенициллину.

В 1948 г. Штоль и Зибик [18] сообщили, что ими также проведены опыты по синтезу бактерицидного начала чеснока. По их данным, фитонцидное начало чеснока — аллийн — имеет аминокислотные свойства, и ему принадлежит формула:



Биологическими способами доказано, что фитонциды разных растений имеют разный состав.

Совершенно очевидна бесплодность попыток объяснять многообразные фитонцидные эффекты действием какой-либо одной группы химических веществ, положим, на те или иные ферментные системы микро- и макроорганизмов. В самом деле, нельзя объяснить однотипно: почему происходит в первые секунды или минуты остановка движения холерного вибриона под влиянием летучих фракций фитонцидов чеснока (Янович), почему только что приготовленная кашка из лука убивает на расстоянии зародыш моллюска (Токин) и почему комнатная муха в течение первых секунд или минут умирает под влиянием летучих фракций фитонцидов, выделяющихся из измельчённых листьев черемухи (Киселева, Токин). Для каждого слу-

¹ Автор статьи считает термин «фитонцид» синонимом термина «антибиотик», предпочитая первое название. *Прим. ред.*

чая требуется свой конкретный биохимический анализ в зависимости от объекта воздействия и источника фитонцида. Однотипное объяснение невозможно уже потому, что понятие «фитонциды» объединяет самые различные химические вещества, выполняющие, однако, родственную биологическую роль в природе.

Это относится и к фитонцидам (антибиотикам) низших растений. Среди фитонцидных веществ, выделенных разными авторами из бактерий, грибов и актиномицетов, мы имеем липоиды и липоидоподобные тела, полипептиды, соединения, содержащие серу, хиноны и кетоны, органические основания, кислоты, спирты и т. д. Это не мешает, кстати, давать одно и то же название всем этим веществам («антибиотики»).

Возросший за последние годы интерес к фитонцидам высших растений объясняется главным образом практическими потребностями медицины: необходимы вещества, убивающие микробов, стойких к пенициллину, — туберкулёзную палочку, возбудителей туляремии, брюшного тифа, дизентерии, холеры и многих других заболеваний.

В последние годы имеет место явное увлечение в поисках новых и новых фитонцидоносителей. Учёные некоторых стран, подчас без какой-либо биологической гипотезы или теории, просматривают сотни и тысячи растений, обследуют флоры целых стран и континентов. Инвентарная книга по фитонцидам низших и высших растений («антибиотикам») становится всё более солидной. Однако за внешними успехами последних лет нельзя не усмотреть и своеобразного кризиса в работе ряда известных иностранных школ (Флемминга, Ваксмана и др.), не интересующихся вопросами о значении фитонцидов в природе или вставших на явно антидарвинистские позиции.¹

¹ В этом отношении очень показательна богатая фактами, но совершенно беспомощная, убогая теоретически, книга Ваксмана, совершенно игнорирующая роль советских учёных в открытии фитонцидов: «Антагонизм микробов и антибиотические вещества», М., 1947. Справедливую критику этой книги дал редактор русского перевода Г. Ф. Гаузе.

В этой статье мы не будем обрисовывать состояние проблемы фитонцидов. Интересующиеся этим вопросом обратятся к специальным статьям и монографиям [1, 7, 8, 9, 13]. Здесь, пользуясь иллюстрациями старых и новых исследований, мы пытаемся показать, сколь опасны для науки и практики дальнейшие чисто эмпирические поиски фитонцидоносителей, в результате которых многие, вероятно, не менее ценные, чем *Penicillium notatum* или *Allium sativum*, растения могут оказаться записанными в научную инвентарную книгу как растения, не обладающие фитонцидными свойствами.

В каких систематических группах растений искать новые мощные фитонциды; где найти фитонциды, полезные в борьбе с определёнными бактериями, грибами, простейшими, вредными насекомыми; в какое время года искать фитонциды и в какой экологической обстановке; какую питательную среду в лабораторных условиях избрать для того или иного низшего растения — продуцента фитонцидов; какова продукция больного и здорового растений; усиливается ли продукция фитонцидов при ранении растения? Эти и многие другие, встающие перед практикой, вопросы нельзя разрешать без теории или гипотезы. И эта теория должна быть биологической, а не узко-химической. Проблема фитонцидов неизбежно включает в себя вопрос о роли фитонцидов для самого растения. Это — эколого-эволюционная проблема. В ранее опубликованных работах мы пытались доказать, что фитонциды являются одним из факторов естественного иммунитета растений.

Уже невозможно сомневаться в том, что продукция фитонцидов низшими и высшими растениями — универсальное явление. У одних растений преобладают энергичные летучие фракции фитонцидов, у других — малолетучие или практически совсем нелетучие вещества, третьим (и таковых среди наземных растений, повидимому, большинство) свойственна продукция и тех и других веществ.

К 1947 г. лишь одной лабораторией Красильникова было исследовано около 5000 актиномицетов; из них

более 40% оказались «антагонистами». Данные Ваксмана, лаборатория которого исследовала также более 5000 видов низших растений, подтверждают работы советских учёных.

Ещё в 1935—1936 гг. в сводках Новгородского, Нахимовской и других наших исследователей значились сотни «антагонистов».

Из 100 видов лишайников, испытанных Буркхольдером, Штоллем и другими авторами, 65 оказались такими, что водные вытяжки из них убивали *St. aureus* или *B. subtilis* или обоих вместе.

Что касается фитонцидов высших растений, то лишь одна наша лаборатория к настоящему времени располагает тремястами видов растений (представителями более пятидесяти семейств), продуцирующих в атмосферу летучие фракции фитонцидов. Из них около 70 растений не уступают по своей мощности в отношении действия на протистов таким фитонцидоносителям, как луки и чесноки.

Почему же, однако, далеко не во всех случаях некоторые исследователи обнаруживают фитонциды у высших и низших растений?

В дальнейшем мы попытаемся ответить на этот вопрос.

1. О выборе теста для испытания фитонцидных свойств растений

Осборн [16] «обследовал» более 2000 видов растений и нашёл фитонцидные свойства у представителей 63 родов. В качестве теста были взяты *Staphylococcus aureus* и *Bacterium coli*. Почему были взяты именно эти бактерии? Почему в работах Аткинсона и Райнсфорда [14] с высшими растениями в качестве теста были избраны *St. aureus* и *B. typhosum*? Или почему в исследовании Уилкинса и Гарисса [19] по высшим грибам (они обследовали более 700 видов) испытывалось действие отжатого сока, положим, на *Pseudomonas pyocyanea*? В таких случаях лишь положительный результат имеет ценность для теории фитонцидов, тогда как отрицательный ещё ни о чём не говорит.

Приведём примеры. Янович установила, что фитонциды чеснока (как

летучие фракции, так и нелетучие при комнатной температуре) в опытах *in vitro* в течение первых минут убивают холерные и парачолерные вибрионы, а фитонциды родственного растения (лука) — не убивают. Если бы лук впервые просматривался на свои фитонцидные свойства, а тестом служили бы холерные вибрионы, был бы сделан совершенно неверный в отношении лука вывод о его небактерицидности. Между тем в настоящее время общеизвестно, что фитонциды лука обладают практически универсальным бактерицидным действием. С ними в этом отношении не может конкурировать и такой препарат, как пенициллин.

Если бы пенициллин был на первых порах испытан на туберкулёзную палочку или группу тифо-дизентерийных микробов, то *Penicillium notatum* был бы отнесен к числу растений, не обладающих антибиотическими свойствами.

Как известно, весьма близкие виды и разновидности животных и растений имеют свою, специфически приспособленную для каждого вида и разновидности, патогенную микрофлору. Так, бактериозы лука известны, а бактериозы чеснока до настоящего времени строго доказательно не были описаны. Это хорошо согласуется с доказанной теперь практически полной универсальностью бактерицидного действия чеснока. Патогенные для лука бактерии оказываются непатогенными для чеснока. Нет надобности приводить многочисленные известные иммунологам примеры специфической приспособленности микробов к макроорганизмам.

Гипотеза о роли фитонцидов в природе и факты подобного рода дают ориентировку в поисках фитонцидов, необходимых для решения той или иной медицинской, ветеринарной или растениеводческой задачи. Если необходимо отыскать фитонцид для целей борьбы с инфекционными болезнями, например, чёрной смородины, то рискованно задерживать внимание на летучих фракциях фитонцидов именно этого или родственных растений, хотя они и обладают интересными микробоубивающими свойствами. С полной

гарантией, однако, экспериментатор найдёт мощные фитонциды, убивающие патогенную для чёрной смородины микрофлору, среди представителей отдалённых семейств. Фитонциды лука в течение пяти минут убивают туберкулёзную палочку, но не убивают патогенную для него микрофлору. Летучие фракции фитонцидов иголок хвойных убивают микробы, патогенные для лука.

В очень интересной монографии В. Ф. Купревича «Физиология больного растения в связи с общими вопросами паразитизма» (1947) мы находим подтверждения высказанному здесь предположению; то же можно сказать и про ряд других работ, не связанных прямым образом с проблемой фитонцидов.

Так, Чона (1932), изучая причины непоражаемости яблок грибами *Fusarium caeruleum* (Lib.), *Phytophthora erythroseptica* Pethybr. и *Pythium* sp., паразитирующими на картофеле, нашёл различия в чувствительности ферментов, продуцируемых паразитами, к соку своего и чужого хозяина.

Васудева (1930) в своих опытах по устойчивости лука к паразиту яблок — *Monilia fructigena* Pers. и в опытах по устойчивости яблок к паразиту лука — *Botrytis allii* Мунп доказывает неспособность спор этих грибов к прорастанию в соке чужого хозяина.

Купревич сообщает о своих аналогичных опытах с прорастанием уредоспор *Puccinia coronifera* Kleb. в экстракте из листьев овса и картофеля. Оказалось, что экстракт из овса подавляет активность амилазы гриба. При этом, если сравнить действие свежих экстрактов (3 г свежих листьев тщательно растерли с 20 мл дистиллированной воды), то процент спор, проросших в экстрактах из листьев овса, колеблется (в зависимости от сорта) от 15 до 80%, тогда как в экстракте из листьев картофеля, т. е. растения, далеко отстоящего от обычных хозяев *P. coronifera*, прорастания спор совершенно не наблюдалась.

Хорошо согласуется с данными о фитонцидах обнаруженное в этих опытах прорастание спор в тех же экстрактах, если они были нагреты до кипения.

Особый интерес представляет наблюдение за уредоспорами в контрольных каплях, помещённых в одной чашке Петри с каплями свежего экстракта из листьев картофеля. «Количество проросших спор в этих контрольных каплях не превышало 1%, что указывает на сильно угнетающее действие расположенных по соседству капель экстракта. Так как контрольные капли нигде не сливались с опытными, необходимо допустить, что угнетающее действие производили какие-то летучие вещества, выделявшиеся из опытных капель» (Купревич, 1947).

Мыслим, конечно, и иной путь поисков бактерицидных веществ — попытка «концентрировать» фитонциды того же же самого или родственного растения. Мыслима и селекция на фитонцидные свойства того или иного растения. В особенности интересно было бы провести селекционную работу на чесноке. Эффективность этих путей, однако, ещё не доказана.

2. Можно ли игнорировать летучие фракции фитонцидов?

Трудно придумать что-либо более далёкое от биологии, чем приёмы некоторых врачей и биохимиков в изучении фитонцидов. Прежде всего поражает полное игнорирование летучих фракций. Между тем, несмотря на понятный и до некоторой степени оправданный консерватизм фармакогнозии, ориентирующей на удобные в употреблении «стабильные» порошки, жидкости и мази, в последние годы положено начало успешному использованию сильно летучих фракций фитонцидов некоторых растений.

Интересные и, как нам кажется, малооценённые медицинской общественностью результаты получены при лечении инфицированных ран летучими фракциями фитонцидов лука (Торопцев и Филатова [10] и многие другие). Недавно очень интересные результаты получены в Харькове Марголиной при лечении нагноительных процессов в лёгких ингаляцией летучими фитонцидами чеснока [5]. Успешные попытки сделаны и некоторыми дерматологами. Очень доказательные клинические исследования по лечению

летучими фитонцидами гнойно-воспалительных процессов среднего уха проведены Коцем и сотрудниками руководимой им клиники в Сталинабаде.

Что касается возможного использования фитонцидов в растениеводческой практике, ещё спорным является вопрос: что представит в будущем больший практический интерес — летучие или малолетучие при комнатной температуре фракции фитонцидов. Для решения же вопроса об универсальности явлений фитонцидов в природе и для дальнейшей разработки теории фитонцидов материалы исследователей, игнорирующих летучие фракции, представляют весьма малую ценность. Существенно также, что исследование и малолетучих и нелетучих фракций фитонцидов проводится часто без какого-либо учёта биологии и биохимии явления фитонцидов.

В поспешных поисках фитонцидов имеются уже и заведомые курьёзы. В указанной выше работе Уилкинса и Гарисса [19] испытывался на бактерицидность отжатый сок плодовых тел высших грибов. Авторы сообщают, что им пересылали сок некоторых грибов по почте из разных мест Англии. Между тем, опыты с фитонцидами показывают, что, как правило, уже вскоре после измельчения какого-либо органа растения или вскоре после отжатия сока продукция летучих фракций фитонцидов исчерпывается. Растительный сок при соприкосновении с кислородом воздуха может сильно изменяться. В опытах по обнаружению фитонцидов нельзя терять не только дни, но и часы и даже минуты после срывания растения. Наглядный пример этому дают лук, листья черёмухи, апельсинного, лимонного и мандаринового деревьев и многие другие растения. Фитонцидная сила только что сорванных листьев этих растений и листьев, сорванных несколько часов назад, может отличаться в десятки и сотни раз. Кашица из луковиче лука исчерпывает основные наиболее энергичные порции летучих бактерицидных веществ уже в первые полчаса.¹

¹ Как известно, есть и исключения. Летучие фракции чеснока обнаруживаются биологическими тестами спустя 100—200 и более

От способа и быстроты измельчения растительного материала и от быстроты постановки опыта с *Protozoa* или бактериями весьма сильно зависит экспозиция, требующаяся для полного умерщвления микроорганизмов. В силу этого в исследованиях работников одной и той же лаборатории и даже одного и того же работника нередко приводятся существенно разные цифры.

Автор этой статьи проводил такой эксперимент. Срывается ветка черёмухи, и несколько исследователей одновременно ставят опыты в одних и тех же условиях. Каждый срывает три листа, быстро измельчает их на тёрке и полученную кашу помещает возможно быстрее на дно большой пробирки. Тотчас же в эту пробирку вносятся комнатные мухи и пробирка закрывается ватой. Известно (Киселева), что выделяющиеся из измельчённых листьев черёмухи летучие фракции фитонцидов убивают в описанных условиях мух в течение 12 минут. Однако оказалось, что в зависимости от быстроты и степени измельчения материала, а также быстроты монтирования опыта, получаются результаты весьма различные: комнатная муха гибла то в течение 5—30 секунд, то в течение 3—5 минут, т. е. в 50—60 раз медленнее.

Что же касается малолетучих или нелетучих при комнатной температуре фракций фитонцидов, содержащихся в растительных соках после исчерпания летучих фракций, то и они со временем весьма сильно изменяются. Таковы данные, например, о соке лука (Коваленок и другие авторы).

Из всего этого видно, какова биологическая ценность опытов с растениями или соками, пересланными почтой. Если даже при подобной постановке опытов исследователи всё же обнаруживают новые фитонцидные растения, это говорит лишь в пользу предположения об универсальности явления фитонцидов.

Мы не обсуждаем здесь вопроса о способах приготовления экстрактов.

часов после измельчения растения. К подобным исключениям принадлежат также хрен и некоторые другие растения. Но и в этих случаях со временем фитонцидная сила резко изменяется.

Вопрос этот, однако, тоже крайне важен. Так, в частности, совершенно необязательно ждать бактерицидного действия водных экстрактов тех или иных растений.

При сравнении фитонцидных свойств различных растений весьма опасно ограничиваться каким-либо одним способом экстрагирования, так как в этом случае может оказаться, что фитонциды того или иного растения будут рассмотрены. Естественно, что в ходе эволюции у разных растений выработались различные химические защитные аппараты. Это могут быть разнообразные органические кислоты (галловая, фумаровая, янтарная, щавелевая и др.), полисахариды, жиры, смолообразные вещества, пигменты и другие соединения, притом в различных сочетаниях.

Фитонциды некоторых растений представляют, очевидно, сложные комплексы химических соединений. Вспомним исследования по фитонцидам чеснока. Получаемые разными способами различными авторами бактерицидные начала чеснока: сативин (Янович), дефензонат (Камнев и Торопцев), аллицин (Кавалито), аллин и др. имеют различный химический состав; каждое из этих веществ далеко не отражает богатства действительных фитонцидных начал этого растения.

3. Разноречивость результатов в опытах с фитонцидами низших растений

Что касается исследований фитонцидов низших растений, то здесь мы имеем не меньшие принципиальные и технические затруднения. Здесь также совершенно недостаточно, конечно, исследовать действие в отношении только одного какого-либо вида бактерий, грибов или актиномицетов, чтобы решать вопрос о фитонцидных свойствах.

Красильников [4] на основании многолетнего опыта своей лаборатории утверждает: «Каждый, кому приходилось иметь дело с антибиотиками, знает, насколько капризны микробы — продуценты антибиотиков в выборе питательной среды. Малейшее отклонение от росписи рецепта, изменения

в составе воды или даже использование реактива другой марки, неточность условий стерилизации и т. п. могут давать совершенно иной результат. С другой стороны, нельзя рекомендовать одну и ту же питательную среду и вообще одни и те же условия роста для разных штаммов, даже близко родственных между собою». Так, например, разные штаммы одного и того же вида актиномицетов образуют антибиотические вещества на совершенно различных средах.

Кроме того, следует думать, что, создавая в эксперименте стерильные условия, мы никоим образом не приближаемся к естественным условиям. Не исключена возможность более энергичной продукции фитонцидных веществ в условиях природы, в иной питательной среде, при иной плотности населения, в условиях контакта с антагонистами и при иных, вероятно, многих важных, но не учитываемых условиях.

4. Фитонциды разных видов растений в пределах одного рода

Многими опытами показано, что различные виды одного и того же рода растений имеют различные фитонцидные свойства. Так, например, летучие фракции фитонцидов листьев и стебля *Artemisia cultbatica* убивают инфузори в течение 14 минут, фитонциды *Artemisia santolina* — в течение 9 минут, а фитонциды серой полыни (*Artemisia glauca*) обнаруживаются на прозойном тесте лишь через 50 минут.

5. Фитонциды одного и того же растения в разных условиях произрастания

Один и тот же вид, разновидность или сорт растений, выращиваемых в разных условиях и в разных климатических районах, как выяснилось, характеризуется различной мощностью фитонцидных свойств.

И. Торопцев убедился, что один и тот же сорт лука, выращенный, например, в Алтайском крае и в Томской области, обладает разными фитонцидными свойствами.

Летучие фитонциды *Rhus toxicodendron* в условиях Томского ботанического сада убивают инфузорий в течение 7 минут, а то же растение в условиях Никитского ботанического сада убивает инфузорий в течение 210 минут, т. е. в 30 раз медленнее (Коваленок).

Это не является, однако, исключением.

Не раз нами описывался эффект действия на простейших летучих фракций фитонцидов черёмухи (*Padus racemosa*). При испытании этого растения в благоприятное время года, при благоприятной погоде, предшествующей в течение нескольких дней опыту, и при некоторых иных условиях нередко бывает вполне достаточным просто сорвать ветку с небольшим количеством листьев и тотчас положить её рядом с сосудом, в воде которого находятся простейшие (сосуд любого типа, лишь бы слой воды был незначителен).

Оказалось, однако, что в условиях Ленинграда (весна 1948 г., Токин) требуется многочасовая экспозиция, чтобы получить эффект, наблюдаемый в иных климатических условиях всего при 25-минутной экспозиции. С другой стороны, комнатные мухи летучими веществами листьев черёмухи в условиях Ленинграда убиваются в 15—60 раз быстрее, чем в условиях Томской области.

Как видим, один и тот же вид растения в разных климатических условиях обнаруживает существенно разные фитонцидные свойства, причём, очевидно, эти различия не только количественного порядка, так как биохимический механизм действия фитонцидов на простейших и на мух, конечно, различен. Впрочем, здесь необходимы добавочные исследования (учёт погоды за длительное время, в какое время дня срываются листья, температура во время опыта и т. д.).

Приведём ещё один пример, не лишённый практического интереса. Штолль и Зибик [18] утверждают, что получаемый из чеснока разработанным ими способом бактерицидный препарат аллиин содержит серу, и что содержание аллиина в чесноке примерно параллельно содержанию в нём серы.

Оказалось, что место произрастания чеснока (*Allium sativum* и *A. ursinum*) имеет очень большое значение, так как в зависимости от этого наблюдаются колебания в содержании серы от 410 до 3720 мг на 1 кг свежей растительной «каши».

6. Динамика фитонцидов в растении

При различных физиологических состояниях, в разные периоды вегетации, растения выделяют разные количества фитонцидов. Так, например, летучие вещества, выделяющиеся из хвои летней сосны, в десятки и сотни раз быстрее убивают простейших, чем фитонциды хвои зимней сосны. Листья черёмухи к осени теряют фитонцидные свойства (в отношении фитофторы). В то же время зимующие почки черёмухи обладают хорошо выраженными фитонцидными свойствами.

Хетагурова наблюдала сильные, закономерные наступающие колебания в продукции фитонцидов листьями цитрусовых по месяцам. В самом начале прорастания луковича лука более энергично продуцирует фитонциды, чем покоящаяся (Токин). В первые часы и сутки прорастания луковича появившиеся корешки выделяют во внешнюю среду вещества, сильно токсические для зооспор фитофторы. Вскоре, однако, по мере дальнейшего роста продукция этих веществ прекращается (Борзова).

Очень интересные данные сообщает о чесноке Торопцев [11]. На протяжении времени с сентября по июнь он исследовал через день фитонцидную силу летучих фракций и сока чеснока на инфузориях. Оказалось, что в осенние месяцы летучие фракции обладают максимальной силой, постепенно снижающейся к весне. Сок же чеснока, наоборот, менее активен осенью и по мере приближения весны становится всё более и более активным. Торопцев, на основании своих исследований, пришёл к выводу, что в чесноке «эфирные масла, с которыми генетически связан фитонцидный феномен, находятся не только в свободном, но и в связанном состоянии, в виде глюкозидоподобного соединения». В связи с этим автор, параллельно с испытанием фитонцидной активности, определял и количе-

ство глюкозидоподобного вещества. Оказалось, что «глюкозидоподобное» вещество в меньшем количестве содержится в чесноке в осенние месяцы и постепенно накапливается к весне.

Корни кровохлебки (*Sanguisorba officinalis*) осеннего и весеннего сборов заметно отличаются по бактерицидной силе в отношении дизентерийной палочки.

7. Продукция фитонцидов различными органами одного и того же растения

В этом отношении наблюдаются явные различия. Так, корень *Paeonia anatala* значительно более богат летучими фитонцидами, нежели листья. Луковица лука значительно более фитонцидна по сравнению с листьями, а донце и ткани в районе донца более фитонцидны, нежели ткани других частей луковицы.

Листья черемухи значительно более богаты летучими фракциями фитонцидов, нежели цветы.

Корни кровохлебки более фитонцидны, чем листья и стебли.

Срежем острой бритвой 1—2 см поверхностного слоя клеток «корки» лимона, апельсина или мандарина. Изрежем (для создания большей поверхности испарения) этот материал на мелкие кусочки. На расстоянии нескольких миллиметров или сантиметров от полученной кашицы поместим висячую каплю воды с туюфелькой, гляукомой или другими инфузориями. В зависимости от размера капли, а также от количества взятого источника фитонцидов и степени измельчения материала, инфузории гибнут и полностью распадаются в течение времени от нескольких секунд до 8 минут.

Такими мощными летучими фитонцидами обладает, однако, только самый поверхностный слой клеток.

Если взять у того же плода соседние, глубже лежащие под эпидермисом слои клеток, то в течение ряда часов никакого действия их на простейших обнаружить нельзя. Не губительна даже и суточная экспозиция, хотя некоторые морфологические изменения могут наступить.

Возьмём, далее, в любом количестве сок съедобной сочной мякоти плода. В течение многих часов мы не обнаружили никакого действия на микроорганизмы предполагаемых летучих фракций.

В то же время сок лимона, апельсина и мандарина убивает простейших и некоторые бактерии при смешении его с каплей жидкости, в которой находятся микроорганизмы. Навряд ли подобные факты можно приписать случайности, и трудно отрешиться от мысли о приспособительном, защитном значении фитонцидов цитрусовых растений.

8. Продукция фитонцидов больными и здоровыми растениями

На больных и здоровых плодах цитрусовых, больных луковицах лука и чесноках, на редьке и хрене нам удалось убедиться в очень демонстративных различиях в продукции фитонцидов больными и здоровыми тканями.

Предстоят, нам кажется, интересные исследования и для фитопатологов в связи с тем общеизвестным фактом, что грибы и бактерии, не являющиеся патогенными для данного растения, прекрасно могут размножаться при условии, если ткани растения уже поражены тем или иным специфическим паразитом.

Такое растение, как лук, с его мощным, практически универсальным бактерицидным действием, является хорошей ареной для жизни многих микробов в случае поражения лука возбудителями его специфических заболеваний.

Вскрыты и другие закономерности относительно связи продукции фитонцидов с жизнедеятельностью растения. Эти закономерности рискованно игнорировать как в теоретических, так и медицинских и фитопатологических исследованиях.

Все сообщённые здесь факты имеют прямое отношение к основному вопросу — о значении фитонцидов в естественном иммунитете растений.¹ Хотя

¹ Этот вопрос разбирается в книге Б. Токина «Фитонциды» (1948). См. также статью Б. Токина «Вероятная роль фитонцидов в природе» (Журн. «Природа», 1946).

этот вопрос и не является предметом анализа в этой статье, совсем обойти его было бы неправильно.

Конечно, мы стоим лишь в начале широкой полосы новых исследований; требуется ещё время для того, чтобы фитопатологи и физиологи растений дали объяснение неожиданным фактам, обнаруженным в природе. Возникают сложные биологические вопросы, требующие разрешения. Некоторые же возникающие вопросы являются очевидным недоразумением. Так, совершенно необязательно, конечно, предполагать, что фитонциды — это особые, специфические, специально защитные вещества, что они не имеют никакого иного значения в жизни растения.

У животных и растений вообще трудно найти такие структуры и функции, которые имели бы одно единственное, специфическое значение. Клетки — фагоциты, например у беспозвоночных и позвоночных животных, выполняют не только функцию борьбы с внедряющейся инфекцией. Не исключено, что фитонциды выполняют или могут выполнять при тех или иных условиях и ряд других функций наряду с тем, что ими растение «само себя стерилизует».

Не менее важно другое недоразумение, связанное с примитивным пониманием «борьбы за существование» в природе, как только схватке, поединке между организмами, притом обязательно заканчивающейся смертью одного из конкурентов.

Такая точка зрения не учитывает разнообразия явлений природы, объединяемых понятием «борьба за существование».

Очевидным фактом является исключительная бактерицидная сила фитонцидов многих растений. Но, для того чтобы фитонциды выполняли защитную для растений роль, совершенно необязательно, чтобы они в течение секунд или минут убивали бактерии, как это имеет место у фитонцидов ряда растений, например у чеснока. Фитонциды могут играть защитную роль, действуя не бактерицидно, а бактериостатически. Имеет, вероятно, большое значение отрицательное хемотаксическое движение подвижных форм микроорганизмов.

Выделение фитонцидов может изменять условия окислительных процессов, изменять условия питания, действовать на определённые стадии онтогенеза микроорганизмов, уменьшая темпы размножения конкурентов и, наоборот, стимулировать размножение их антагонистов, являющихся симбионтами для фитонцидоносителя.

Совершенно беспомощными выглядят антидарвинистские рассуждения Ваксмана [2, 3], не склонного придавать какое-либо эволюционное значение фитонцидам низших растений. Он утверждает, что нет прямых доказательств связи между продукцией микробами «антибиотических веществ» и борьбой их за питание или пространство. «Вряд ли можно себе представить, — пишет Ваксман, — чтобы вещество, каким является пенициллин, так легко разрушаемое различными бактериями, могло бы продуцироваться в почве в количествах, подавляющих рост бактерий и, особенно, грибов, с которыми *P. notatum* должен бороться за своё существование».

Это кажущееся очень убедительным соображение отпадает при первом же биологическом анализе вопроса.

Неосновательно предполагать, что в условиях природы лишь большие количества пенициллина могли бы иметь приспособительное, защитное значение. Когда мы испытываем бактерицидное действие пенициллина, мы берём обычно количества бактерий, реально не встречающиеся в почве. В природных условиях достаточно, вероятно, продуцировать микродозы противогрибковых и антибактериальных веществ, чтобы это имело значение в борьбе за существование в тех микроскопических пространствах, в которых происходит контакт конкурирующих организмов. Как мы уже говорили, необязательно, к тому же, уничтожить конкурента, а важно лишь вызвать торможение его жизнедеятельности и размножения, хотя бы и на короткий отрезок времени. Неизвестно далее, в каких условиях — лабораторных или природных — происходит большая продукция пенициллина. Может быть, оправдается наше предположение о том, что пенициллин, получаемый биохимиком, так же как

и любой фитонцид высшего растения, получаемый путём экстрагирования, перегонки с водяным паром и другими способами, являются лишь «изуродованными» фитонцидами, слабыми «отголосками» действительных защитных биохимических аппаратов.

Наконец, нет никаких оснований рассматривать продукцию пенициллина единственным фактором в борьбе за существование.

Советские исследователи в вопросе о фитонцидах стоят на широкой эволюционной дороге.

Очень веские теоретические соображения и факты в пользу воззрения о защитной роли веществ, выделяемых растениями во внешнюю среду, высказывают в своих работах Козо-Полянский, Имшенецкий, Гаузе, Новогрудский и другие авторы.

Крайне необходимы на этом этапе развития проблемы фитопатологические исследования. В этой области большой интерес представляют исследования Ф. В. Хетагуровой (Ленинград). С любезного разрешения автора мы сообщаем некоторые из обнаруженных ею фактов. Она сравнивала действие бактериофага, сулемы, фитонцидов низших и высших растений на ряд фитопатогенных бактерий и убедилась, что наиболее мощными агентами являются фитонциды высших растений и сулема. Исследовалось влияние летучих и нелетучих фракций фитонцидов лука, чеснока и хвои сосны.

Автор обнаружила у подвижных форм бактерий прекращение движения в первые же секунды или минуты воздействия.

Действие фитонцидов чеснока оказалось более мощным, нежели действие фитонцидов лука и хвои сосны.

Особый биологический интерес представляют опыты Хетагуровой по заражению растений вирулентными штаммами бактерий, без предварительной обработки последних фитонцидами и с предварительной обработкой ими. В последнем случае на многих растениях было показано полное отсутствие заражения при обработке как соком, так и летучими фракциями фитонцидов и только у трёх растений летучие фракции из хвои сосны вы-

звали лишь ослабление, а не прекращение патогенности бактерий.

Очень интересен тот факт, что бактерии, характерные для наземных частей растений, постоянно находящиеся на зелёных частях растений, оказались более стойкими, чем бактерии, характерные для ризосферы.

В полном согласии с защищаемой нами теорией о защитной для растений роли фитонцидов Хетагурова даёт следующее объяснение этому факту: «Находясь постоянно на поверхности зелёных частей растений, жёлтопигментные *B. heterocceum*, *B. phaseoli*, *B. campestre* эволюционно приспособились не только к условиям освещённости солнцем, вырабатывая пигментированную защиту, но, повидимому, и к частым соприкосновениям с летучими фракциями фитонцидов растений».

Хетагуровой впервые поставлены также опыты по действию фитонцидов того или иного растения на патогенные для него бактерии. Она воздействовала летучими фракциями фитонцидов листьев цитрусовых на 13 штаммов *Bacterium citriputeale*, патогенных для цитрусовых, выделенных из плодов и листьев лимонного и мандаринового деревьев, из сирени, левкоя и канны. В феврале летучие фракции и соки из листьев цитрусовых даже при экспозиции 10—12 часов подчас не давали картины стерильности. Летом же летучие фракции фитонцидов листьев цитрусовых убивали все 13 штаммов бактерий при экспозиции от 20 минут до 1 часа.

Осенью, опять-таки, фитонциды цитрусовых действовали слабее летних.

*

Проблема фитонцидов, представляющая интерес для микробиологов, в настоящее время, как мы уже писали, переросла бактериологические, протозоологические и микологические рамки.

Фитонциды выступают, вероятно, не только в роли факторов, регулирующих состав микрофлоры воздуха, воды и почвы, но они безразличны и для совместной жизни растений в ассоциациях, безразличны для очень многих многоклеточных организмов.

В свете исследований по фитонцидам встаёт много эколого-эволюционных вопросов. Имеют ли значение фитонциды в явлении приуроченности жизни насекомых к определённым растениям и растительным ассоциациям? Каковы свойства фитонцидов водных растений? Имеют ли они какое-либо значение в регулировке микробного и животного населения водоёмов?

Логика развития проблемы заставляет нас всё более и более проникать в «чужие области». При разработке всякой новой проблемы, в описательный период накопления фактов и черновых формулировок гипотез и теорий неизбежны работы такого широкого профиля. Конечно, хотелось бы, чтобы скорее наступила полоса более углублённых исследований, но здесь одних субъективных намерений авторов недостаточно. Для правильного решения проблемы требуется кооперированная работа ботаников, зоологов, химиков, а также представителей прикладных медицинских, ветеринарных и растениеводческих знаний.

Литература

[1] Биологические антисептики. Сб. исследований, под ред. С. Карпова, Б. Токина и Т. Янович, Томск, 1946. — [2] З. А. Ваксман. Анта-

гонизм микробов и антибиотические вещества. М., 1947. — [3] З. А. Ваксман. Антибиотики. Изд. АН СССР, 1947. — [4] Н. Красильников. Антибиотические свойства микроорганизмов. Журн. общ. биологии, VIII, № 1, 1947. — [5] М. Марголина. Бактерицидные свойства фитонцидов чеснока и опыт лечения ими пагубительных процессов в лёгких. Харьков, 1947. — [6] М. М. Окунцов. Некоторые данные о фитонцидах. Тр. Томск. инст., 1947. — [7] Б. Токин. Бактерициды растительного происхождения (фитонциды). Медгиз, 1942. — [8] Б. Токин. Вероятная роль фитонцидов в природе. Природа № 4, 1946. — [9] Б. Токин. Фитонциды. Очерки об антисептиках растительного происхождения. Изд. Акад. мед. наук СССР, М., 1948. — [10] И. Горюпцев, А. Филатова. Опыт лечения инфицированных ран фитонцидами. Журн. «Хирургия», № 5—6, 1944. — [11] И. Горюпцев. «Активизация» фитонцидных свойств чеснока. Сб. «Биологические антисептики», Томск, 1946. — [12] И. Горюпцев. Материалы к проблеме фитонцидов. Томск, 1947. — [13] Фитонциды. Сб. исследований, под ред. С. Карпова и Б. Токина, Томск, 1944. — [14] N. Atkinsona. R. M. Rainsford. Austr. J. exper. biol. a. med. science, v. XXIV, March, 1946. — [15] Kohman. The Chemical components of Onion Vapors Responsible for Wound—healing Qualities, Science, December 26, 1947. — [16] E. M. Osborn. Chronica botanica, v. IX, N 1/2, 1945. — [17] L. Smoll. Germ-Killer in Garlic Produced Synthetically. Science News letter, 1947. — [18] A. Stoll u. E. Seebeck. Über Alliin die genuine Muttersubstanz des Knoblauchöls. Helvetica Chemica acta, v. XXXI, Basel, 1948. — [19] W. H. Wilkins a. G. G. Harris. Ann. appl. biol., 31, 4, 1944.

ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ГНЕЗДОВАНИЕ ПТИЦ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ПОЛОСАХ

А. С. МАЛЬЧЕВСКИЙ

В литературе уже неоднократно описывались примеры, наглядно показывающие пользу, которую могут приносить птицы в лесу, в степных лесничествах и в полезащитных полосах [1, 9, 12, 13, 15]. Являясь естественными врагами насекомых, птицы в полезащитных полосах оказывают там существенную помощь в деле борьбы с вредными насекомыми, сдерживая и контролируя численность как насекомых — вредителей лесных культур, так и насекомых — вредителей полей. Возникает вопрос: как различные лесоводственные мероприятия, проводимые в полезащитных полосах, сказываются на полезной орнитофауне, населяющей лесные полосы?

В настоящее время лесоводы ведут большие работы по выработке определённой, наиболее эффективной конструкции полезащитной лесной полосы. Их стремление направлено на то, чтобы создать такую защитную полосу, которая, с одной стороны, занимала бы возможно меньшее пространство пахотной земли, с другой, — проявляла бы в максимальной степени своё защитное ветроломное действие. Наиболее распространёнными являются узкие (12—15 м) полосы ажурно-продувной конструкции. Такие полосы не страдают от снеговала, ломающего ветви древесных и кустарниковых пород, и более равномерно распределяют снег на прилежащих полях [6, 8]. Светлая, прореженная конструкция лесной полосы признана лучшей и энтомологами, так как она обеспечивает здоровое состояние и меньшую восприимчивость деревьев к заболеваниям [17]. В отношении птичьего населения мы можем в общем присоединиться к мнению И. Б. Волчанецкого [4], который считает, что полезащитные лесные полосы могут быть неширокими и неплотными, и птичье население от этого существенно не пострадает. Однако к этому необходимо добавить, что наи-

большие плотности гнездящихся птиц следует ожидать как раз в узких лесных полосах [11]. Надо иметь в виду, что с определённым ярусом растительности связана гнездованием определённая группа птиц, и поэтому отсутствие в лесной полосе какого-либо яруса растительности должно резко отразиться на составе гнездящихся птиц. Если, например, в лесной полосе будут отсутствовать кустарник или низкая пнёвая поросль древесных пород, к чему иногда стремятся лесоводы в целях создания полосы продувной конструкции, то это вызовет отсутствие целой группы мелких полезных насекомоядных птиц. Поэтому, для того чтобы птичье население узкой продувной полосы существенно не пострадало, необходимо, чтобы она имела хотя бы низкий кустарник или, что ещё лучше, низкую густую пнёвую поросль древесных пород. Есть указания [6], что и с агро-лесомелиоративной точки зрения узкая продувная полоса должна иметь низкий почвозащитный кустарник или пнёвую поросль.

По нашему мнению, кустарниковый полог высотой даже ниже 1 м не будет отрицательно влиять на гнездование большинства птиц, гнездящихся в кустарниках. Гнёзда различных славок (*Sylvia communis*, *S. nisoria* и др.) в большинстве случаев мы находили в лесных полосах Заволжья значительно ниже 1 м от поверхности земли.

В целях успешного произрастания деревьев и поддержания определённой конструкции лесных полос, лесоводы производят регулярную прочистку и прореживание древостоя и вырубку кустарников, которые дают густую низкую поросль, необходимую для затенения почвы. Густую и низкую поросль дают также и посаженные на пень древесные породы, особенно такие, как берест, вяз, клён и дуб. Известно, что пнёвая поросль древесных пород бывает тем сильнее, чем засуш-

ливее условия произрастания их [18]. Поэтому в полезащитных полосах, где деревья растут в засушливых условиях, пнёвая поросль древесных пород развивается особенно успешно. По нашим наблюдениям, возникающая в результате осенне-зимней рубки ухода поросль древесных пород благотворно влияет на гнездование некоторых видов птиц, особенно славков. Так, например, в Заволжье, в Краснокутских лесных полосах в 1940 г. гнездились большое количество ястребиных и серых славков именно благодаря наличию богатой пнёвой поросли американского клёна и вяза, получившейся в результате рубки ухода зимой 1939/40 г. [11].

Естественно, что рубка ухода, производимая в весенне-летний период, как это иногда делается, может очень губительно сказаться на полезной орнитофауне. Именно поэтому в курсе лесоводства М. Е. Ткаченко [18] отмечается необходимость переноса сроков рубки ухода на осень или зиму. Таким образом, правильный уход за насаждениями не только не будет губительно отзываться на птичьем населении, а наоборот, может значительно улучшить условия гнездования полезных насекомоядных птиц в полезащитных лесных полосах.

Несомненно, что существенное значение для гнездования птиц будет иметь и характер ассортимента пород деревьев и кустарников, вводимых в полезащитные полосы. В орнитологической литературе имеется ряд указаний на то, что некоторые виды птиц устраивают свои гнёзда обычно на определённых древесных породах, архитектоника ветвей которых удобна для помещения их гнёзда [7]. По нашим наблюдениям, в Богдинских лесных полосах (левобережная часть Сталинградской обл.) сорока использует для помещения своего гнезда главным образом лох (*Elaeagnus angustifolia*). Преобладающее число сорочьих гнёзд было сконцентрировано в той части системы лесных полос, где главной посадочной породой был лох, который по своей архитектурной структуре, очевидно, весьма удобен для помещения сорочьего гнезда. Из 43 найденных нами в 1940 г. сорочьих гнёзд,

включая сюда и прошлогодние, 31 гнездо помещалось на лохе. Надо сказать, что в данном случае большое количество лоха в лесных полосах привело к весьма нежелательным последствиям, так как сорока в Богдинских лесных полосах признана вредной, приносящей серьёзный ущерб бахам [12, 13]. На некоторых породах деревьев и кустарников птицы, наоборот, очень редко устраивают свои гнёзда. Такой породой, например, является жёлтая акация, если её не подрезать. Нормально произрастая, она сильно вытягивается вверх и не образует мутовок низко над землёй — необходимого условия для гнездования большинства кустарниковых птиц. В связи с этим, несмотря на то, что жёлтая акация в полезащитных лесных полосах Заволжья является весьма часто встречающимся кустарником, мы не нашли ни одного птичьего гнезда, помещённого на ней. Наоборот, жимолость и особенно пнёвая поросль вяза и других древесных пород использовались птицами для помещения гнёзд весьма охотно.

Из сказанного ясно, что орнитофауна, населяющая лесные полосы, будет сильно зависеть от ассортимента посадочных пород. Чем разнообразнее древостой лесной полосы, тем богаче будет её орнитофауна. Чрезмерная однородность посадочного материала в лесной полосе повлечёт за собой не только опасность вспышки размножения насекомых-вредителей [16, 17], но и обеднение полезного для насаждений птичьего населения.

Несомненно, что в целях улучшения санитарного состояния лесных полос и прилежащих к ним культурных полей, мы должны стремиться к максимальному увеличению количества гнездящихся полезных птиц в полезащитных лесных полосах. У нас имеется достаточное количество справочников и руководств по привлечению и охране птиц, а также примеров, показывающих как проведённые мероприятия по привлечению птиц могут дать весьма хорошие результаты [1, 3, 9, 10, 14]. Однако до сих пор привлечение и охрана птиц в полезащитных полосах недооцениваются. По нашему мнению, привлечение птиц должно быть

обязательным лесоводственным мероприятием наряду с другими, проводимыми в полезащитных полосах.

Л и т е р а т у р а

[1] Берлепш. Всеобщая защита птиц, её основы и выполнение. СПб., 1900. — [2] В. А. Бодров. Полезащитное лесоразведение. Сельхозгиз, 1937. — [3] А. Н. Васильчук. Опыт привлечения птиц в искусственные гнездовья. Тр. по лесн. опытн. делу, вып. 55, 1915. — [4] И. Б. Волчанецкий. Основные черты формирования фауны агро-мелиоративных лесонасаждений степной полосы Украины. Тр. Научно-исслед. зоо-биолог. инст. Харьк. Гос. унив., сектор экологии, т. 8—9, 1940. — [5] Е. М. Воронцов. Материалы по орнитофауне Владимирского лесничества Николаевской обл. УССР. Тр. Харьк. зоо-биолог. инст., т. 8—9, сектор экологии, 1940. — [6] Н. М. Горшенин. Полезащитные лесные полосы. Итоги научно-исследовательских работ в области агролесомелиорации за вторую пятилетку, ч. 1, вып. 2, 1938. — [7] Г. Г. Дюппельмайр. Значение архитектуры деревьев и кустарников для гнездования птиц. Природа, 12, 1939. — [8] Б. В. Карузин и

Э. Леман. Лесные защитные полосы в борьбе за урожай. 1932. — [9] А. Б. Кистяковский. Выяснение экономического значения птиц полезащитных лесных полос и закладка опыта по привлечению полезных видов. Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935 г. Изд. ВАСХНИЛ, 1936. — [10] Н. И. Коротнев. Полезные в сельском хозяйстве птицы и защита их. 1931. — [11] А. С. Мальчевский. Причины концентрации животных в полезащитных лесных полосах. Вестн. ЛГУ, № 10, 1947. — [12] А. С. Мальчевский. Роль птиц в полезащитных лесных полосах Заволжья. Вестн. ЛГУ, № 4, 1947. — [13] А. Н. Мельниченко. Птицы лесных полезащитных насаждений степного Заволжья и Приволжья и их значение. Уч. зап. Куйбыш. Гос. пед. и учит. инст., 1, 1938. — [14] Наставление по использованию насекомоядных птиц в борьбе с вредными насекомыми. Изд. Министерства лесного хозяйства СССР, 1948. — [15] Д. В. Померанцев и И. Я. Шевырев. Значение насекомоядных птиц в лесу и степи. Тр. по лесн. опытн. делу в России, вып. 24, СПб., 1910. — [16] М. М. Римский-Корсаков. Лесная энтомология. 1938. — [17] Н. Старк. «Враги леса». 2-е изд. Гослестехиздат, 1931. — [18] М. Е. Ткаченко. Общее лесоводство. 1939.

РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В НАКОПЛЕНИИ СЕРОВОДОРОДА, АММИАКА И АЗОТА В ГЛУБИНАХ ЧЁРНОГО МОРЯ

А. Е. КРИСС

Согласно господствующим представлениям, водная масса Чёрного моря должна быть разделена по вертикали на два слоя неодинаковой толщины. Верхний, узкий слой, содержащий кислород, простирается от поверхности моря до глубины 125—225 м; нижний слой, заражённый сероводородом, в глубоководной части моря имеет в ряде мест толщину, превышающую 2000 м.

Принято считать, что в силу своеобразного распределения солёности и плотности в Чёрном море обмен между этими зонами затруднён; он происходит только за счёт процесса диффузии и поднятия вод низвергающейся из Босфора более солёной средиземноморской водой. Сероводородная область моря находится в состоянии стагнации, полного покоя, тогда как в кислородной зоне происходит перемешивание в результате термической конвекции.

Гидрологические различия в строении водного массива Чёрного моря накладывают свой отпечаток на гидрохимию и гидробиологию черноморского бассейна, что проявляется в необычном для морей распределении химических соединений и форм жизни. Начиная, примерно, с 300 м исчезают полностью нитраты и нитриты. С глубиной нарастает содержание в воде сероводорода. Увеличивается ко дну концентрация карбонатов, свободной угольной кислоты, аммиака, газообразного азота, растворённого органического вещества. Количество аммиака, например, на глубине 2000 м превосходит поверхностные слои более чем в 15 раз. Газообразный азот пересыщает глубинные воды.

Животное и растительное население сосредоточено в кислородной зоне. Полагают, что в сероводородной зоне из организмов возможно лишь существование анаэробных бактерий.

Новая точка зрения по основному вопросу гидрологии Чёрного моря —

обмену между поверхностными и глубинными слоями воды — высказывается теперь в работах Водяницкого [2, 3]. Автор выдвинул гипотезу о непрерывно происходящем процессе опускания поверхностных слоёв на периферии кольцевых течений в Чёрном море и о подъёме глубинных слоёв в центральных частях благодаря вращательной силе этих течений, следствием чего является перемешивание воды до больших глубин — 1000 м. Ниже 1000 м и до дна движение воды обусловлено термической конвекцией. Эта плодотворная гипотеза позволяет объяснить ход кривой вертикального распределения ряда химических веществ в Чёрном море.

Явления, специфичные для Чёрного моря, вызвали у нас живейший интерес и побудили наметить программу исследований характера распределения в водной толще и на дне моря ряда физиологических групп микроорганизмов, участвующих в круговороте азота, серы и углерода. Наша программа, осуществлённая в 1946 и 1948 гг., предусматривала определение количества аммонифицирующих, денитрифицирующих, нитрифицирующих, тионовокислых микроорганизмов и микроорганизмов, вызывающих анаэробное разложение белков, на различных горизонтах глубоководной области Чёрного моря и в грунтах, в участках моря, далеко расположенных от берегов. Мы стремились выяснить причины столь своеобразного распределения в Чёрном море многих химических соединений.

Исследования были проведены в восточной части Чёрного моря. Станции располагались на значительном расстоянии от суши, в большинстве своём свыше 100—150 км от ближайшего берега; все они приходились над максимальными глубинами. Пробы воды до 300 м извлекались по горизонтам 1, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300 м, а глубже —

через каждые 250 м, т. е. по горизонтам 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 и 2000 м. Почти на всех станциях были добыты также колонки илов, и на некоторых станциях исследовались также уловы планктона, полученные с помощью планктонной сети.

Все взятые пробы воды, уловов планктона и образцы илов — исследовались только поверхностные слои илов, — переносились в оборудованную на судне лабораторию и тотчас же засеивались на элективные среды для физиологических групп микроорганизмов.

Количественное распределение микроорганизмов в Чёрном море

Здесь речь идёт о количествах микроорганизмов, выросших на плотной белковой среде — рыбопептонном агаре, в условиях доступа свободного кислорода. Определение числа этих микроорганизмов производилось путём сосчитывания колоний и соответствующего пересчёта на 1 мл воды или 1 г ила.

Рассмотрение полученных данных [15] приводит к заключению о существовании двух сфер в Чёрном море, где наблюдается относительный расцвет микробиальной жизни: планктон и поверхность дна моря.

В сфере планктона числа микроорганизмов выражаются тысячами. В расчёте на 1 мл улова планктона количество микроорганизмов колебалось в пределах от 2500 до 14 000. Нельзя не признать эти числа высокими. Повидимому, в непосредственной близости у животных и растительных особей, вне их или внутри (у полостных форм), создаются благоприятные условия для размножения микроорганизмов благодаря сравнительному богатству здесь органического вещества — продуктов обмена и распада планктонных организмов. В этой сфере микробиальной жизни — сфере планктона — наблюдается не только повышенное содержание микроорганизмов, но и большое разнообразие микробных форм. Из относительно малого числа взятых проб нами был выделен 21 вид.

Мы считаем целесообразным ввести для характеристики данного типа местообитания микроорганизмов термин «планктоносфера». В своём значении понятие «планктоносфера», определяя метабиотические отношения микроорганизмов и зоопланктона и фитопланктона, аналогично понятию «ризосфера», которое, как известно, характеризует микробное население корневой зоны растения в почве.

Значительно меньшие количества микроорганизмов выявлены в пробах воды из различных горизонтов водной толщи. В пересчёте на 1 мл воды они исчислялись обычно единицами или десятками. Некоторые пробы воды оказывались стерильными и при посеве 0.5 мл воды. Такие стерильные пробы, т. е. пробы, не содержащие в 0.5 мл воды даже одной клетки, способной развиваться на рыбопептонном агаре, были получены в ряде горизонтов. Причиной является малая плотность на глубинах микробных форм, разлагающих органическое вещество, так как Копп [14], засеивая белковые среды большими количествами воды — больше 1 мл, не обнаружил ни одной стерильной пробы.

С другой стороны, в некоторых пробах воды неожиданно открывались сравнительно большие количества микроорганизмов, до нескольких сотен на 1 мл воды. Эти случаи, повидимому, вызваны попаданием в пробу воды остатков планктонных организмов, опускающихся на дно окружёнными микроорганизмами.

Наиболее заселённым микроорганизмами оказался поверхностный слой грунта Чёрного моря. В глубоководной зоне на больших глубинах насчитывалось несколько сотен тысяч микробных клеток в пересчёте на 1 г невысушенного ила, если судить по числу выросших колоний. Несомненно, что общее количество микроорганизмов значительно выше, учитывая рост на некоторых жидких средах в разведении ила 10⁻⁷. Укажем также на данные Исаченко [9], который в одной пробе грунта с глубины 2188 м методом прямого счёта определил 274 млн бактериальных особей на 1 г ила. Приведённые цифры по своему значению приближаются к цифрам, характерным для почв,

свидетельствуя о развитии микробной жизни на дне моря в сероводородной области.

Некоторые микроорганизмы оказались распространёнными формами в Чёрном море. Одни и те же виды были встречены не только на значительном расстоянии друг от друга, но и на различных глубинах. Например, микрোকк *Micrococcus roseus* обнаружен в планктоносфере на 9-й станции и в илу на 2-й станции. Микобактерия *Mycobacterium hyalinum* штамм Е встречена на 5-й станции у поверхности воды и на дне моря и на 9-й станции в улове планктона. Неспороносная палочка *Bacterium qualis* штамм А выявлена в планктоносфере на 9-й станции и в грунте на 4-й станции. Споровая бактерия *Bacillus angulans* штамм С найдена на глубине 50 м и 750 м на 4-й станции и на глубине 50 м и в илу на 5-й станции.

Эти примеры позволяют судить о происходящих в Чёрном море процессах перемещения целого ряда микробных форм из вышележащих слоёв в донную часть моря. Опускание далеко не всегда связано с наличием активного движения: в число указанных видов входят виды, у которых активные движения не обнаружены [18]. Повидимому, большинство микроорганизмов увлекается на большие глубины остатками планктонных организмов, органическими частицами и тому подобным материалом, пригодным для пищевых целей, рассеиваясь на пути следования на дно.

Процесс перемещения из кислородной зоны в сероводородную не является безразличным для всех микробных видов, обитающих в поверхностных слоях воды. Известная часть микробных форм не приспособляется к новым условиям существования и погибает. К таким выводам нас привели результаты подсчётов видов микроорганизмов, обнаруженных в слое воды 0—250 м, слое 250—2000 м, т. е. в слое, не содержащем и следов кислорода, и в илах сероводородной области, на глубинах 1730—2240 м.

Видовое разнообразие микроорганизмов заметно уменьшается при переходе в слой воды, заражённый сероводородом. Если в кислородной зоне

число видов составляло — 52, то в водной массе сероводородной области было выявлено 28, а в грунте — 18. Показательно также, что на одной и той же станции уловы планктона из слоя воды от 50 до 150 м содержали 17 видов микроорганизмов, тогда как уловы в сероводородной зоне из слоя 250—400 м принёс только 5 микробных видов.

Уменьшение числа видов на больших глубинах наблюдается у всех исследованных систематических групп микроорганизмов — кокков, микобактерий, неспороносных палочек и спорных бактерий.

Итак, по мере опускания микроорганизмов из кислородной зоны часть видов, попадая в новую экологическую обстановку и не будучи приспособлена к ней, рано или поздно погибает.

Несомненно, много причин способствуют гибели ряда микробных форм на больших глубинах в сероводородной области. Здесь могут играть роль недостаток пищевого материала, отсутствие действия сероводорода, отсутствие свободного кислорода и т. д. Но нам казалось вполне очевидным предположение, что определяющим фактором в сохранении данной микробной формы при передвижении в водной толще, заражённой сероводородом, является её способность к перестройке своего типа дыхания с аэробного на анаэробный. В самом деле, главной особенностью сероводородной зоны, с точки зрения потребностей живого, является отсутствие свободного кислорода, и поэтому можно думать о неминуемой гибели тех микробных видов, которые не в состоянии осуществить переход на анаэробный тип дыхания или обладают способностью лишь избирательно использовать источники связанного кислорода.

Именно эти соображения и побуждали нас провести предварительные опыты по выяснению способности всех выделенных видов микроорганизмов из Чёрного моря к размножению на органической среде в отсутствие свободного кислорода.

Эти исследования показали, что среди выделенных форм встречаются три группы: не растущие на бульоне в условиях вакуума, развивающиеся

очень слабо в виде едва уловимого осадка на дне пробирки и размножающиеся в отсутствие свободного кислорода так же хорошо, как и на воздухе. Мы объединили первые две группы в группу аэробных видов, а третью группу — в группу факультативно-анаэробных видов.

В кислородной зоне из 52 встреченных там видов 40 оказались аэробными, а 12 факультативно-анаэробными видами; в воде сероводородной области определено 17 видов аэробов и 11 видов факультативных анаэробов, а в илах — 11 видов аэробов и 7 видов факультативных анаэробов. Таким образом, в сероводородной области видовое разнообразие уменьшилось вдвое, почти целиком за счёт аэробных видов. Не в столь резко выраженной степени, но вполне очевидно, что на дне моря уменьшение количества видов происходит большей частью по линии аэробных видов.

Эти опыты приводят к заключению, что гибель ряда микробных форм в сероводородной области обусловлена главным образом изменением условий для их дыхательной деятельности. Являясь облигатными аэробами, или, вероятнее, формами, способными использовать лишь ограниченный круг веществ в качестве донаторов кислорода, они оказываются неприспособленными к существованию в сероводородной зоне.

Те же виды микроорганизмов, которые приспособляются к условиям существования в сероводородной области, попадая на дно, встречают там благоприятные возможности для размножения. Например, вышеназванные микрококк, неспороносная палочка и микобактерия насчитывались в планктоносфере сотнями или тысячами, а в илах они определялись десятками и даже сотнями тысяч. Подобные факты свидетельствуют о том, что в грунтах Чёрного моря резко возрастает численность многих видов микроорганизмов, попавших из поверхностных слоёв моря. Численность их здесь значительно выше в сравнении даже с планктоносферой, сферой максимального развития микробной жизни в кислородной зоне, указывая на высокий уровень микробиологических

процессов разложения органического вещества на дне моря.

Происхождение сероводорода в Чёрном море

В 1890—1891 гг. русскими учёными Андрусовым [1], Лебединцевым [19], Зелинским [8] было сделано открытие чрезвычайной важности: присутствие в глубинах Чёрного моря на всём его протяжении — сероводорода.

Кривая распределения сероводорода в Чёрном море имеет характерное течение. Примерно с глубины 150 м количество H_2S быстро нарастает до глубины 1000 м: с сотых долей кубического сантиметра до 5.6 см^3 в 1 л воды. Глубже, до 1500 м, ещё наблюдается некоторое увеличение концентрации H_2S — на 0.5 см^3 в 1 л, но затем, в придонных областях, содержание его снижается до уровня, имевшегося на глубине 1000 м.

Первый отрезок кривой — от верхней границы H_2S до глубины 1000 м выражает собою взаимодействие сероводорода с кислородом на различных горизонтах водной толщи. Реальность такого взаимодействия вытекает из гипотезы Водяницкого [3] об обмене между поверхностными и глубинными слоями воды. Второй отрезок является почти прямой, показывая, что ниже 1000 м и до дна содержание сероводорода в воде имеет примерно одну и ту же величину.

Вопрос о происхождении H_2S в Чёрном море казался решённым со времени опубликования гидрохимических исследований Севастопольской биологической станции [4]. Сероводород, заполняющий огромную толщу воды черноморского бассейна, согласно заключению химиков, произошёл в большей своей массе (99.4—99.6%) путём восстановления сульфатов и только 0.4—0.6% его могли образоваться при минерализации серусодержащих белковых соединений.

Выводы эти, таким образом, подерживая ранее высказанные аналогичные мнения Лебединцева [19], Зелинского [8] и Егунова [5], находились в несоответствии со взглядами Андрусова, который полагал, что сероводород в Чёрном море возник в результате «гниения органических веществ,

скопляющихся на дне... и... восстановления сульфатов при процессе гниения и брожения тех же органических веществ». По Андрусову, «первоначальным источником для образования сероводорода были органические вещества, происшедшие вследствие гибели населявших прежде Понт солоноватоводных организмов, а в настоящее время они доставляются, вместе с илом рек, волнами с континентальной платформы и преимущественно с поверхности моря в виде остатков планктонных организмов» [1].

По мнению гидрохимиков [4], основная масса сероводорода в Чёрном море происходит в результате деятельности бактерий в толще морской воды. «Под влиянием жизнедеятельности десульфуризирующих бактерий сульфаты морской воды способны переходить в сероводород... роль высокой температуры берут на себя бактерии, населяющие всю толщу морской воды (разрядка наша. — А. К.) и дополняющие собой физико-химические условия реакции восстановления сульфатов в Чёрном море» (стр. 156). И далее, «относительно же того, в какой мере влияют восстановительные процессы, происходящие в илу, на общее количество сероводорода, находящегося в водах Чёрного моря, сказать пока затруднительно» (стр. 174). Более категорически высказывается Егунов [6]. Он считает «гипотезу распространения H_2S со дна моря невероятной и неприемлемой» (стр. 85).

Естественно, нас заинтересовал вопрос, насколько справедливы эти утверждения. Следует напомнить, что поиски Исаченко [22] десульфуризирующих бактерий в Чёрном море, увенчавшиеся успехом, были ограничены илами. Вода с различных глубин на присутствие десульфурикаторов не исследовалась, и, следовательно, приведённые утверждения имели пока умозрительный характер.

Первые ориентировочные исследования распространения десульфуризирующих микроорганизмов в Чёрном море и их активности нами были предприняты в 1946 г. [16]. Они показали, что десульфуризирующие микроорганизмы встречаются не во всех образцах воды, взятых с различных горизон-

тов. Бросилось в глаза то обстоятельство, что в сероводородной области на больших глубинах, где, по мнению гидрохимиков, происходят процессы восстановления сульфатов в таком объёме, что они сказываются на количественном распределении сульфатов и карбонатов, не во всех образцах воды были обнаружены десульфуризирующие микроорганизмы. С другой стороны, десульфурикаторы были встречены в кислородной зоне, т. е. там, где, казалось, не происходит восстановление сульфатов.

Полученные результаты представляли большой интерес, и это побудило нас повторить свои исследования в 1948 г. в более широких масштабах.

Исследования 1948 г. подтвердили данные, полученные в 1946 г. [16]. Из 92 проб воды 69 не содержали десульфурикаторов не только в объёмах воды в 1 мл или 5 мл, но даже и в 25 мл. В положительных 23 случаях десульфуризирующие микроорганизмы обнаруживались главным образом при посевах больших количеств воды — 25 мл. Таким образом, они встречаются далеко не в каждом миллилитре воды, т. е. малочисленны, и к тому же не очень активны, что позволяет усомниться в их существенном влиянии на сульфаты, содержащиеся в воде глубин Чёрного моря.

Повидимому, среди факторов, определяющих распространение десульфуризирующих микроорганизмов в толще морской воды, значительную роль играет органическое вещество. Нам не кажется случайным, на фоне редких находок десульфурикаторов при столь массовом обследовании большой области Чёрного моря, что на всех, без исключения, станциях, в непосредственной близости к верхней границе сероводорода, были найдены эти организмы. Здесь, в промежуточном слое, содержащем наряду с кислородом уже чувствительные для целого ряда планктонных организмов количества сероводорода, можно ожидать повышенное содержание органического вещества за счёт гибнущих животных и растительных форм.

Что же касается глубин моря, начиная с 500 м, где предполагались активно протекающие микробиологиче-

ские процессы восстановления сульфатов, то здесь частота находок десульфуризирующих микроорганизмов не на много превышает найденное для кислородной зоны и планктоносферы. Мы полагаем, что в глубинах Чёрного моря, так же как и в кислородной зоне, распространение десульфуризирующих микроорганизмов лимитируется органическим веществом. И возможно, что кажущийся гнездный характер распределения десульфурикаторов в водной массе моря определяется в таких случаях органическим веществом не в растворённой его форме, а в виде частиц, например, разлагающихся остатков организмов, опускающихся на дно.

На основании данных о количественном содержании десульфуризирующих микроорганизмов в толще воды Чёрного моря и их активности нельзя всё количество сероводорода в Чёрном море отнести за счёт восстановительной деятельности бактерий, разлагающих сульфаты морской воды.

Совершенно иная картина открылась при исследовании грунтов Чёрного моря. Количество десульфуризирующих микроорганизмов в илах сероводородной области на максимальных глубинах черноморской впадины оказалось очень большим. Они насчитывались в сотнях тысяч на 1 г невысушенного ила.

Проведённые исследования сделали очевидным тот факт, что десульфуризирующие микроорганизмы, в отличие от водной толщи, на дне моря находят благоприятные возможности для массового размножения, повидимому, благодаря сравнительному богатству органического вещества, а, следовательно, там, в результате жизнедеятельности огромного числа десульфурикаторов, происходят в больших масштабах процессы восстановления сульфатов до сероводорода.

Но эти исследования илов одновременно показали и другое. Засеяв последовательными разведениями илов рыбопептонный бульон, разлитый в пробирки по 5 мл, мы убедились в том, что на 3—5-й день размножение представителей группы так называемых гнилостных микроорганизмов произошло даже в пробирках с бульоном, куда было внесено разведение ила 1 : 1 000 000 или 1 : 10 000 000.

Из этих опытов вытекало, что число гнилостных микроорганизмов в грунтах не меньше, чем десульфурикаторов.

Далее выяснилось, после прибавления соли Мора в бульон с посевами илов, что среди гнилостных микроорганизмов встречаются формы, разлагающие белки с образованием серосодержащих веществ, в том числе и сероводорода, дающих с железом соединения чёрного цвета.

Хотя данные этих опытов наталкивали на мысль о серьёзном значении и гнилостных микроорганизмов в происхождении сероводорода в Чёрном море, хотя мы, казалось, получили представление даже о количестве организмов в илу, разлагающих белки с образованием H_2S , всё же возникли сомнения, вызванные тем обстоятельством, что условия опытов, в отличие от опытов с десульфуризирующими микроорганизмами, не учитывали господствующую на дне Чёрного моря обстановку анаэробноз.

Именно это обстоятельство побудило нас продолжить исследования и поставить следующие сравнительные опыты с илами.

Был приготовлен раствор солей по прописи видоизменённой среды Баарса: дистиллированная вода 1000.0; K_2HPO_4 — 0.5; NH_4Cl — 1.0; молочнокислый кальций — 3.5; однако без сульфатов. Этот раствор делился на две части. К одной добавлялись сульфаты: $CaSO_4$ — 1.0; $MgSO_4$ — 1.0 из расчёта на 1 л; к другой части — эквивалентное этому количеству сульфатов по сере количество альбумина — 26 г.

Обе модификации среды Баарса, разлитые по пробиркам, стерилизовались, в них производился посев грунтов, после чего они доливались доверху той же средой и плотно закрывались простерилизованными резиновыми пробками. Спустя определённый срок температурной инкубации в каждой пробирке производилось количественное определение сероводорода.

Оказалось, что почти во всех сравнительных опытах, в одной и той же навеске ила число микроорганизмов, образующих H_2S , на среде Баарса с альбумином, соответствовало числу или превышало число десульфуризиру-

щих микроорганизмов, образующих H_2S , из сульфатов.

Обращало на себя внимание также то обстоятельство, что скорость образования сероводорода из сульфатов микроорганизмами илов значительно уступала скорости разложения альбумина с выделением H_2S и количество сероводорода на среде Баарса с альбумином превышало количество H_2S , образовавшегося на среде Баарса с сульфатами. В большинстве случаев разница была очень ощутимой, наглядно демонстрируя степень активности микроорганизмов в грунтах, разлагающих белки в анаэробных условиях с образованием H_2S , по сравнению с десульфуризирующими организмами в этих илах.

Таким образом, по числу, скорости образования сероводорода и количеству образуемого сероводорода, микроорганизмы, вызывающие превращения органической серы в анаэробных условиях, не уступают на дне моря сульфатовосстанавливающим микроорганизмам. Не говорит ли это о том, что в грунтах Чёрного моря процессы разложения органического вещества с выделением сероводорода, за счёт находящейся в нём серы, играют не меньшую роль в происхождении сероводорода в глубинах Чёрного моря, чем процессы восстановления сульфатов?

И если до недавнего времени расчёты, построенные на имеющихся в глубинах соотношениях аммиака и сероводорода, казалось, требовали отрицательного ответа на этот вопрос, то в настоящее время, после нахождения на дне Чёрного моря микроорганизмов, окисляющих аммиак [17], становится очевидным, что найденная концентрация аммиака в придонных областях есть остаток его, не вошедший в реакции взаимодействия, а, следовательно, она не может отражать количественную сторону распада органического вещества на дне моря. Расчёты по аммиаку не могут воспроизвести всю картину сложных реакций превращения органического вещества на дне моря, осуществляемых микроорганизмами, — реакций, часть которых приводит к тому, что органическое вещество само по себе и как восстано-

витель сульфатов наполняет глубины Чёрного моря сероводородом.

Основная масса сероводорода в Чёрном море происходит не в глубинах, а на дне моря. Микроорганизмы, вызывающие превращения органического вещества с образованием H_2S и процессы восстановления сульфатов, сравнительно малочисленны в водной толще, но густо заселяют поверхность дна моря. Судя по огромному количеству и активности этих организмов в грунтах Чёрного моря, они находят там все условия для размножения, в том числе и необходимое им органическое вещество, которое они трансформируют в результате своей жизнедеятельности, обуславливая идущий по сей день процесс образования сероводорода за счёт серы органических и неорганических соединений.

Разнообразен состав микроорганизмов на дне моря, принимающих участие в образовании сероводорода. Здесь встречаются представители различных систематических и физиологических групп микробов [18], попавших из поверхностных слоёв и нашедших в илах благоприятные условия для своего развития. Среди них встречаются микробные формы, описанные Штурм [21]: в поверхностных слоях, как предполагает автор, эти микробные формы живут аэробно, а на дне моря приспосабливаются к использованию кислорода сульфатов с восстановлением их до сероводорода.

Если умножить наблюдающуюся активность микроорганизмов, населяющих грунты, в образовании сероводорода на время, то вряд ли будет признано невероятным заполнение глубин моря поднимающимся со дна сероводородом в концентрации около 6 см³ на 1 л воды. Что же касается ссылок Егунова [6] на медленность диффузии сероводорода и необходимость, в связи с этим, колоссальных периодов времени для установления существующего режима вертикального распределения сероводорода в толще воды Чёрного моря, то, помимо высказанных Книповичем [13] соображений, «что в Чёрное море непрерывно вливается более солёная вода из Мраморного моря и . . . тем самым вызывает поднятие воды прежних придонных слоёв» [13, стр. 175].

необходимо ещё учесть процессы перемешивания слоёв воды, происходящие в силу действия ряда факторов во всей водной толще Чёрного моря. Эти причины, повидимому, играют основную роль в поднятии сероводорода со дна моря и распределении его в огромной массе воды Чёрного моря.

Причины накопления аммиака и азота в глубинах Чёрного моря

Полагают, что в Чёрном море имеются два источника аммиака и азота: азотосодержащие органические вещества и нитраты. Большая часть аммиака и свободного азота образовалась за счёт разложения органического вещества, меньшая приходится на долю процесса восстановления нитратов. Относительно второго источника ряд исследователей, учитывая отсутствие нитратов и нитритов в глубинах Чёрного моря, считает, что нет «косой» необходимости истолковывать исчезновение нитратов и нитритов как результат бездеятельности микроорганизмов; наоборот, необходимо допустить восстановление нитратов в глубинах моря сероводородом. Такое мнение было высказано, несмотря на то, что уже были известны работы Исаченко и Ростовцева [10] и Исаченко и Егоровой [11], приводимых Книповичем [13], о нахождении денитрифицирующих микроорганизмов в воде и грунтах Чёрного моря.

Мы достаточно подробно обследовали с количественной стороны вопрос о распространении денитрификаторов в водной массе и на дне Чёрного моря, рассматривая его как немаловажный для освещения картины круговорота азота в этом море.

Денитрифицирующие микроорганизмы встречаются на различных горизонтах водной толщи как в кислородной, так и в сероводородной зонах. Количество этих организмов в воде подвержено колебаниям. Наибольшее число их было обнаружено в планктонной сфере. Вода с глубин, полученная с помощью батометров, содержала их в меньших количествах. Обычно требовалось внести в питательную среду не менее 1 мл воды, чтобы выявить денитрифицирующие микроорганизмы. Но и это количество не всегда оказыва-

лось достаточным, если судить по отрицательным случаям. Повидимому, заселённость водной массы денитрифицирующими микроорганизмами неравномерная, встречаются участки моря с большей или меньшей плотностью микробного населения.

Применением различных сред удалось разграничить деятельность двух групп микроорганизмов: гетеротрофных и прототрофных денитрификаторов и определить преобладание последних в водной толще Чёрного моря, особенно на больших глубинах.

Что же касается микроорганизмов, вызывающих анаэробное разложение белков с образованием аммиака и свободного азота, то нам не удалось их обнаружить ни в одной пробе воды, взятой с различных глубин, хотя применялась среда с таким легко разрушаемым белком как альбумин.

Совершенно иная картина представилась при анализе результатов одновременно проведённых исследований грунтов Чёрного моря в отношении микроорганизмов, образующих аммиак и свободный азот.

Число денитрифицирующих микроорганизмов в поверхностном слое дна моря огромно. Судя по полученным данным, они насчитываются миллионами и десятками миллионов на 1 г невысушенного ила. Активность их исключительна. На среде Гильтая всё количество нитратов и образовавшихся из них нитритов было восстановлено до газообразного азота и аммиака в разведении ила 1 : 10 000 до 3-го дня, в разведении 1 : 1 000 000 на 5-й день и в разведении 1 : 10 000 000 на 9-й день. С меньшей скоростью, но с такой же полнотой, протекали процессы денитрификации на среде Бейеринка.

Столь резко выраженная активность денитрифицирующих микроорганизмов в грунтах Чёрного моря и их большая численность свидетельствуют о высокой напряжённости реакций восстановления нитратов на дне моря. Очевидно, в илах Чёрного моря происходят процессы, приводящие к образованию нитратов и нитритов в таких количествах, которые обуславливают уровень денитрификационных явлений, не отличающийся от того, что наблюдается в почвах.

На дне моря протекает также деятельность микроорганизмов, осуществляющих анаэробный распад белков. Примечательно, что в пробирках, где альбумин полностью распадался, от него, занимавшего половину объёма пробирки, оставался лишь ничтожный осадок, и между пробкой и понизившимся уровнем жидкости скапливались газообразные продукты распада альбумина.

Можно считать вполне вероятным, учитывая это явление, что в глубинах моря наблюдаемое пересыщение воды газообразным азотом обусловлено не только им, но и водородом и метаном. Эти газы образуются так же как следствие анаэробного распада белковых веществ, а не только при разложении клетчатки; поэтому сомнения Книповича [13] по поводу наличия этих газов в глубоководной области Чёрного моря, вызванные тем обстоятельством, что Исаченко и Егоровой удалось обнаружить целлюлозоразрушающие микроорганизмы лишь в прибрежных, мелководных районах моря, сейчас уже теряют свои основания. Основным источником водорода и метана в придонных слоях Чёрного моря являются, по видимому, белковые вещества.

В свете проведённых исследований становятся очевидными причины, обусловившие столь своеобразное распределение аммиака, свободного азота и других газов в Чёрном море. Сопоставляя численность и активность микроорганизмов, вызывающих образование этих веществ в толще воды и на дне моря, нетрудно прийти к заключению, что основная масса аммиака, свободного азота, метана и водорода, заполняющая глубины моря, обязана своим происхождением микробиологическим процессам, протекающим в грунтах моря. Этим, конечно, не отрицается полностью значение явлений денитрификации в водной массе моря, и, более того, распространение денитрифицирующих микроорганизмов на всех горизонтах в глубоководной области моря опровергает мнение о том, что исчезновение нитратов и нитритов в сероводородной зоне обязано только действию сероводорода *in statu nascenti*. В этом, несомненно, принимают участие также денитрификаторы, ну-

ждающиеся в нитратах и нитритах для своей жизнедеятельности.

Что же касается утверждений, что главным источником аммиака и свободного азота в глубинах Чёрного моря является органическое вещество, то наши данные не позволяют согласиться с ним. Судя по огромным количествам и высокой активности денитрифицирующих микроорганизмов на дне моря, существенную роль в накоплении указанных соединений играют, наряду с процессами распада белков, также процессы восстановления азотнокислых и азотистокислых солей.

Окислительные процессы в глубоководной области Чёрного моря

До сих пор мы излагали содержание наших исследований тех микробиологических процессов в Чёрном море, которые привели к накоплению в глубинах моря сероводорода, аммиака и свободного азота. В настоящей главе описываются опыты, ставившие своей целью выяснить: не идут ли в сероводородной области Чёрного моря противоположные процессы с участием микроорганизмов, процессы окисления сероводорода и аммиака.

Нам известны были работы Егунова [5, 6, 7], доказывающие существование в Чёрном море на глубине около 200 м бактериальной плёнки, окисляющей сероводород, подымающийся с глубин, и наблюдения Равич-Щербо [20] над образованием плёнки в аквариуме Севастопольской биологической станции, укрепляющие гипотезу Егунова, с одной стороны, и, с другой, — отрицательные результаты, полученные Исаченко и Егоровой [11] при попытке найти эту бактериальную плёнку в Чёрном море.

Нам известно было также сообщение Исаченко и Салимовской [12] об окислителях сернистых соединений — тионовых микроорганизмах, которые они нашли в грунтах мелководной зоны Чёрного моря и в илах Азовского моря, но не смогли обнаружить в пробах воды.

Поэтому мы с большим интересом следили за процессами, протекающими в склянках со средой Натансона и пробирках со средой Бейеринка, куда вносились пробы воды с различных

глубин Чёрного моря и последовательные разведения илов в поисках тионовых микроорганизмов.

Прежде всего, на основании большого числа анализов выяснилось, что вблизи верхней границы сероводорода нет никаких скоплений, пластинки или плёнки из микроорганизмов, окисляющих сероводород. Если на 4-й станции в 1946 г. места паходок тионовых микроорганизмов располагались довольно близко у пограничного слоя воды, заражённого сероводородом, то на всех остальных станциях не удалось наблюдать подобной картины: тионовые микроорганизмы не обнаруживались ни на среде Натансона, ни на среде Бейеринка.

С большим или меньшим постоянством тионовые микроорганизмы встречались в планктоносфере. Остальные пробы воды, взятые на различных глубинах моря, очень редко содержали тионовые микроорганизмы. Из общего числа проб — 99, дали отрицательный результат 80.

Обращает на себя внимание тот факт, что микроорганизмы, окисляющие в среде Натансона соединения серы, выявлены не только в кислородной зоне, но и в сероводородной зоне на глубинах 1000 и 2000 м. Возможно, это формы, опускающиеся на дно из верхних слоёв или увлечённые на глубины массами воды на периферии кольцевых течений.

Отсутствие признаков пластинки Егунова, преимущественное распространение аэробных тионовых микроорганизмов в кислородной зоне, лишь отдельные находки их в сероводородной области — всего этого в какой-то мере можно было ожидать. Но совершенно неожиданные и поразительные явления открылись при исследовании поверхностных слоёв грунта Чёрного моря, на глубинах более 2000 м в сероводородной зоне. Они оказались населёнными огромными количествами тионовых микроорганизмов, причём не только денитрификаторов, но и использующих свободный кислород для окисления соединений серы.

Числа тионовых микроорганизмов в грунтах Чёрного моря на глубине более 2000 м могут достигать десятков миллионов на 1 г невысушенного ила.

Наибольшее количество этих микроорганизмов сосредоточено в очень тонком поверхностном слое грунта.

Скорость образования сульфатов тионовыми микроорганизмами в аэробных условиях высока. Ясная реакция в разведениях илов 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} чаще всего появлялась на 10—22-й день, в разведениях 10^{-6} , 10^{-7} — на 22-й, 50-й и 102-й дни.

Являются ли тионовые микроорганизмы со дна Чёрного моря, осуществляющие процессы окисления соединений серы в аэробных условиях наших опытов, строгими аэробами? На этот вопрос в полной мере ответят намечаемые в ближайшем будущем исследования. Пока же, анализируя опыты с посевами тех же проб ила на среды Натансона и Бейеринка, налитых в пробирки под пробку, т. е. опыты, в которых донаторами кислорода служили нитраты этих сред, легко прийти к заключению, что, повидимому, большинство выделенных нами микробных форм, окисляющих серу и её соединения, является факультативными анаэробами. Титры микроорганизмов, окисляющих гипосульфит и серу до сульфатов за счёт нитратов на средах Натансона и Бейеринка в отсутствие свободного кислорода, почти не отличались от титров на среде Натансона, разлитой тонким слоем: они равнялись 10^5 , 10^6 .

В свете установленных фактов следует признать, что на дне, на больших глубинах в сероводородной области Чёрного моря, энергично протекают процессы окисления сероводорода и других соединений серы. Эти процессы, осуществляемые тионовыми микроорганизмами, населяющими поверхность грунтов моря в огромной массе, и, возможно, другими мало ещё известными физиологическими группами микробов, должны влиять в какой-то мере на количественное содержание сероводорода в морской воде придонных слоёв. И не исключается предположение, что наблюдающееся по дну некоторое снижение концентрации H_2S обусловлено окислительной деятельностью микроорганизмов, понижающих общий выход сероводорода, образующегося как результат восстановления сульфатов и разложения белков.

Но возникает вопрос: за счёт каких источников кислорода происходят на дне моря окислительные процессы? В первую очередь ответом являлась мысль об использовании микроорганизмами азотнокислых и азотистокислых солей в качестве донаторов кислорода. Нам казалось возможным сделать такое допущение, несмотря на то, что, по данным гидрохимии Чёрного моря, нитраты и нитриты отсутствовали в воде сероводородной зоны. И если бы даже химические анализы илов не обнаружили этих соединений, всё же казалось не невероятным, что соли азотной и азотистой кислот образуются на дне Чёрного моря и становятся тотчас же *in statu nascendi* достоянием тех физиологических групп микроорганизмов, которые используют их как источники кислорода или азота.

В пользу такого предположения говорило одно весьма веское обстоятельство: огромное количество и высокая активность денитрифицирующих микроорганизмов в грунтах Чёрного моря. Мы могли рассматривать скопления этих микроорганизмов на дне моря, с большой энергией восстанавливающих нитраты и нитриты, как выражение обилия необходимого для их жизнедеятельности пищевого материала в местах обитания.

Однако мы не довольствовались этими косвенными доказательствами, хотя были в значительной мере уверены, что в данных условиях процессы денитрификации находятся в функциональной зависимости с количественной стороны от процессов нитрификации. Наше внимание было устремлено на поиски микроорганизмов, окисляющих аммиак, для увеличения доказательной силы складывающихся представлений. Естественно, что нахождение в грунтах сероводородной области Чёрного моря нитрификаторов в количествах, свидетельствующих об их размножении в окружающей экологической обстановке, позволило бы утверждать, что на дне моря протекают с той или иной интенсивностью процессы нитрификации, даже если бы химикам и не удалось уловить продукты реакций окисления аммиака, вследствие быстроты использования их другими микроорганизмами.

Анализ результатов проведённых опытов по нитрификации привёл нас к заключению, что нитрификаторы встречаются на дне моря и в большом количестве. Они сосредоточены, повидимому, в поверхностных слоях ила, но не всегда обнаруживаются, на наш взгляд, по двум причинам: первая — неполноценность предложенных сред для выявления морских форм нитрификаторов, вторая — маскирующее действие денитрификаторов, уничтожающих продукты реакции нитрификации.

Откуда же черпают нитрификаторы на дне сероводородной области Чёрного моря необходимый им кислород? Повидимому, при низких значениях окислительно-восстановительного потенциала возможно использование микроорганизмами кислорода, углекислоты и сульфатов.

*

Значение проведённых исследований состоит в том, что удалось выявить на дне сероводородной области Чёрного моря, на глубинах, превышающих 2000 м, взаимнопротивоположные процессы образования восстановленных и окисленных соединений азота и серы и охарактеризовать эти процессы с количественной стороны. Стали очевидными не только причины накопления в глубинах Чёрного моря сероводорода, аммиака, свободного азота и, добавим, водорода, метана и углекислоты, а, следовательно, столь своеобразного распределения их по вертикали в водной толще, но и реакции окисления этих веществ как источники энергии для ряда физиологических групп микроорганизмов.

Благодаря сравнительной микробиологической характеристике водной массы и грунта Чёрного моря выступила отчетливо роль биохимических процессов на дне моря. Огромные массы в илах микроорганизмов, участвующих в круговороте азота, серы, углерода, и их высокая активность позволяют заключить, что дно Чёрного моря является своеобразной гигантской биохимической лабораторией, определяющей современный гидрохимический режим этого бассейна.

Хотя результирующая микробиологических процессов на дне Чёрного

моря обуславливает накопление восстановленных продуктов, несомненно также, что они, как и органическое вещество, интенсивно используются микроорганизмами в качестве энергетических ресурсов. Образование окисленных соединений происходит не только в поверхностных слоях, но и в глубинах Чёрного моря, и, с другой стороны, даже у самой поверхности моря можно наблюдать энергично протекающие процессы десульфуризации и денитрификации с конечными продуктами в виде сероводорода, аммиака и свободного азота. Позволительно поэтому усомниться в целесообразности сохранения названий, данных для двух зон Чёрного моря — окислительной и восстановительной. Они не отвечают протекающим в этих зонах явлениям, их многостороннему характеру. Более соответствующими названиями на наш взгляд, служили бы: кислородная и сероводородная зоны или области Чёрного моря.

Л и т е р а т у р а

[1] Н. И. Андрусов. Проблема дальнейшего изучения Чёрного моря и стран, его окружающих. Сер. II. О сероводородном брожении в Чёрном море. Зап. Росс. Акад. Наук по физ.-мат. отд., т. 1, стр. 1, 1891. — [2] В. А. Водяницкий. К вопросу о биологической продуктивности Чёрного моря. Тр. Зоолог. инст., т. 7, стр. 7, 1941. — [3] В. А. Водяницкий. Основной водообмен и история формирования солёности Чёрного моря. Тр. Севастоп. биол. ст. Акад. Наук СССР, т. 6, стр. 386, 1948. — [4] Тр. Особ. зоол. лабор. и Севастоп. биол. ст. Акад. Наук СССР, сер. II, № 10, стр. 141, 1926. — [5] М. А. Егуннов. Био-анизотропные бассейны. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. 4, стр. 41, 1900—1901. — [6] М. А. Егуннов. Диффузия некоторых газов и солей. Применение к биологии и технике. Изв.

Одесск. с.-х. инст., вып. 1, стр. 85, 1925—1926. — [7] М. А. Егуннов. Серобактерии одесских лиманов. Архив биол. наук, т. 3, 1895. — [8] Н. Д. Зелинский. О сероводородном брожении в Чёрном море и одесских лиманах. Журн. Русск. физ.-хим. общ., т. 25, стр. 299, 1893. — [9] Б. Л. Исаченко. Микроскопический анализ грунтов Азовского и Чёрного морей. Зап. Гос. Гидрол. инст. X, стр. 377, 1933. — [10] Б. Л. Исаченко и С. А. Ростовцев. Денитрифицирующие бактерии из Чёрного моря. Изв. Бот. сада, № 3, стр. 91, 1911. — [11] Б. Л. Исаченко и А. А. Егорова. О бактериальной плёнке в Чёрном море. Сборн., посвящ. Н. М. Книповичу, стр. 47, 1939. — [12] Б. Л. Исаченко и А. Г. Салимовская. К морфологии и физиологии тионовокислых бактерий. Изв. Гидрол. инст., вып. 21, стр. 61, 1928. — [13] Н. М. Книпович. Гидрологические исследования в Чёрном море. Тр. Азовско-Черноморск. экспедиции, вып. 10, стр. 175, 1932. — [14] Ф. И. Копп. К микробиологии Чёрного моря. Тр. Севастоп. биол. ст. Акад. Наук СССР, т. 6, стр. 298, 1948. — [15] А. Е. Крисс и Е. А. Рукчина. Распространение микроорганизмов в водной толще Чёрного моря. Журн. «Микробиология», т. 18, вып. 2, 1949. — [16] А. Е. Крисс и Е. А. Рукчина. О происхождении сероводорода в Чёрном море. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 7, 1949. — [17] А. Е. Крисс и Е. А. Рукчина. Восстановительные и окислительные процессы в сероводородной области Чёрного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 7, 1949. — [18] А. Е. Крисс, Е. А. Рукчина и В. И. Бирюзова. Видовой состав микроорганизмов Чёрного моря. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 7, 1949. — [19] А. А. Лебединцев. Предварительный отчёт о химических исследованиях Чёрного и Азовского морей летом 1891 г. Зап. Новоросс. общ. естествоисп., т. 16, вып. 2, 1892. — [20] Ю. А. Равич-Щербо. К вопросу о бактериальной плёнке в Чёрном море по гипотезе проф. Егуннова. Тр. Севастоп. биол. ст., т. 2, стр. 127, 1930. — [21] Л. Д. Штурм. Морфологические и культуральные признаки факультативно-аэробных бактерий, восстанавливающих сульфаты. Журн. «Микробиология», т. 17, стр. 334, 1948. — [22] В. L. Issatchenko. Sur la fermentation sulfhydrique dans la mer Noire. C. r. Acad. Sci., t. 178, p. 2204, 1924.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

ВЫСОТА ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИХ МЕТЕОРОВ

Как известно, кроме обычных метеоров и болидов, видимых на небе невооружённым глазом, с помощью оптических средств можно наблюдать также очень слабые метеоры, получившие название телескопических (или телесметеоров, как мы их предложили называть в 1935 г.) [1]. Метеор, по своей яркости доступный простому глазу, по случайно попавший в поле зрения телескопа, можно называть псевдотелескопическим (В. Е. Штепан, 1939). Физическая природа телесметеоров во многом ещё не ясна (немецкий астроном Ольберс, вообще, даже сомневался в реальности этого явления!), не существует пока также никакой теории их. До последних лет даже высота телескопических метеоров в земной атмосфере, как ни странно, оставалась неизвестной; например Шрёгер в Германии, описавший первый телесметеор в 1795 г., считал её очень большой. Мэсон в США в 1839 г. полагал, что высота телесметеоров порядка тысячи английских миль; Юлий Шмидт в Афинах (1851) и известный английский наблюдатель метеоров Денинг, отметивший с 1881 г. по 1931 г. 1062 телесметеоора, придерживались того же мнения.

Первые специальные наблюдения телесметеоров были сделаны в СССР в Московской обсерватории в 1920—1921 гг. В 1929—1930 гг. в Тарту и независимо в Ленинграде были осуществлены первые тригонометрические определения высот этих метеоров. В Тарту были использованы два кометоскателя с 60 мм отверстиями на базисе 1.76 км; в Ленинграде более мощную аппаратуру — 150 и 130 мм — применили кометоскатели обсерваторий Ленинградского университета и Научного института им. Лесгафта; базис был равен 2.08 км. Из 24 высот в Тарту оказалось, что метеоры 6.0, 7.6-й и 8.5-й звёздной величины имели высоты соответственно 100, 95 и 78 км. В Ленинграде же впервые было обнаружено, что высоты телесметеоров очень низки: концы путей двух метеоров 7-й и 8-й звёздной величины оказались 43 и 45 км. Тогда к этим результатам отнеслись с недоверием. Во всяком случае, эти результаты доказали, что высоты телескопических метеоров не превышают высот обычных, а вероятно даже ниже последних [2].

Когда Гарвардская обсерватория организовала специальную метеорную экспедицию для наблюдения метеоров в Аризоне в 1931—1933 г., то в её программу были включены определения высот и скоростей телескопических метеоров. При базисных наблюдениях применялись одинаковые кометоскатели; длина базиса составляла около 3 км. Для нахождения скоростей употреблялось зеркало,

вибрирующее 30 раз в секунду. Линейная скорость находилась вычислением, при знании высоты. Однако списка высот опубликовано не было.

В 1934 г. в Ленинграде автор и В. Н. Петров вновь поставили высотные определения. Здесь выяснилось, что слишком большой базис выводит телесметеооры из общего поля зрения, что ведёт к селекции материала и к потере всех низких метеоров. С другой стороны, выяснилось, что скорости телесметеоров, полученные в Аризонской экспедиции, несообразно велики (например, до 200 км/сек.). Это указывало на наличие какой-то систематической ошибки в американских наблюдениях, которую следовало вскрыть. С этой целью в 1947 г. Астрофизической лабораторией Туркменского филиала АН СССР в Ашхабаде совместно с Московским отделением Всесоюзного Астрономо-геодезического общества (МОВАГО) были поставлены новые наблюдения, продолженные в 1948 г. и приведшие к принципиально новому результату: принимавшиеся, на основании зарубежных данных, высоты телескопических метеоров следует уменьшить вдвое (!).

Из наблюдений в Ашхабаде в одном и том же пункте 28—31 июля 1947 г. четырёх наблюдателей (работавших на двух одинаковых бинокулярных трубах в 80 мм диаметром с увеличением 12 раз и полем зрения 3°), было установлено, что число общих метеоров близко к 75% (остальные теряются из-за прерывов внимания, бокового зрения и т. д.). Когда бинокуляры были разнесены на концы базиса длиной в 3.81 км, то из 41 телесметеоора за 8—10 августа оказался только 1 общий, вдобавок псевдотелесметеор 6-й величины. Это значило, что параллактическое смещение было больше, чем диаметр поля зрения. Поэтому оси инструментов были сдвинуты на 2.5 навстречу друг другу. Наблюдения продолжались 11, 12 и 14 августа; из 38 метеоров общим оказался опять лишь 1, 3-й величины. Таким образом, основная масса телесметеоров должна иметь высоту ниже 75 км.

Установив верхний предел высот, необходимо было найти истинные их значения. Здесь могло быть 2 пути: либо дальнейшее усиление скрещивания оптических осей (что и применила Сталинабадская обсерватория в 1946 и 1947 гг.), либо работа на более коротком базисе. Параллельно были испытаны оба способа. Первый из них имеет тот недостаток, что вырезает малый объём пространства (прозрачиваемый обоими наблюдателями) в области полёта метеоров, причём высота его может быть получена произвольной, поскольку она зависит от угла скрещивания. С 27 июня по 9 июля 1948 г. на том же базисе этим методом определялись новые высоты, угол скрещивания доводился до 7°. Из 66 телесметеоров уверенно общих не оказалось ни

одного; в то же время контрольные наблюдения в одном пункте вновь дали 11 июля 67% общих. Это заставило нас окончательно отказаться от метода смещения осей и обратиться к методу короткого базиса. Последний имеет тот недостаток, что ошибки наблюдения (около $\pm 0^{\circ}.15$) сравнимы с величиной самого параллактического смещения. Поэтому, чтобы получить определённый результат, не следовало брать чрезмерно короткий базис. Кроме того, нужно увеличивать число наблюдений.

Сначала был взят базис в 0.53 км. Из первых же наблюдений 20—22 августа 1947 г. 77% метеоров оказались общими. Таким образом, гипотеза малых высот оправдалась. Осталось определить пригодность метода и длины базиса. Среднее параллактическое смещение оказалось $0^{\circ}.54 \pm 0^{\circ}.20$, т. е. втрое больше ошибки наблюдения. С этим можно было мириться. Соответствующая высота оказалась 39.5 км.

С целью проверки этого довольно неожиданного и достаточно ответственного вывода, высотные работы были повторены второй метеорной экспедицией МОВАГО в 1947 г. в другом составе наблюдателей, но с теми же приборами и на том же базисе. С 9 по 21 сентября 11 пар телеметеоров дали высоту 55.4 км, т. е. того же порядка.

С 24 августа по 11 сентября 1948 г. было получено ещё 29 парных наблюдений. Среди них замечательно наблюдение псевдотелеметеора 5-й величины четырьмя (!) наблюдателями, давшее очень уверенное значение высоты $H = 176—118$ км.

Отсюда понятно, что применение непомерно больших базисов за рубежом отсеивало основную массу телеметеоров. Получаемые высоты были сильно преувеличены. Это и влекло за собой переоценку скоростей. Учёт данного обстоятельства приводит к скоростям телеметеоров не выше 70—75 км/сек.

Рассмотрение наиболее надёжных 47 высот телеметеоров 1930—1947 гг., определённых в СССР, показывает, что с уменьшением яркости их высоты уменьшаются.

Низкие значения высот телеметеоров иногда получались и за рубежом. Но, из-за предвзятого мнения о невозможности иных, кроме «канонизированных» высот, они полностью не публиковались, а давались лишь их средние преувеличенные высоты.

Из-за ночного охлаждения в атмосфере уровни изобарических поверхностей в течение ночи понижаются. Высоты телеметеоров за время в околополуденные часы, возможно, снижаются на 4 км. Повидимому, существует ещё сезонная вариация этих высот с минимумом в конце зимы.

Слабые метеоры начинают светиться на высотах 170—160 км только тогда, когда они достаточно быстры, например Леониды (72 км/сек.), Персеиды (65 км/сек.). Они белого цвета, имеют максимум яркости в середине пути и длину пути в 60—80 км. Их наклоны к плоскости горизонта разнообразны. Слабые метеоры средней скорости (30—40 км/сек.) проникают в атмосферу глубже, ибо на них не так сильно действует «воздушная эрозия». Заметное торможение они испытывают ниже 80 км и здесь делаются видимыми с поверхности Земли. Они жёлты, резко очерчены,

имеют максимум яркости во второй половине пути. Наконец, медленные телеметеоры, а таких много, при той же яркости имеющие, очевидно, большую массу и меньшую скорость, а потому гораздо лучше сохраняющиеся, при скоростях 16—20 км/сек. начинают светиться в зоне верхней инверсии, т. е. на 50—60 км. Из-за большой плотности воздуха они быстро теряют скорость, особенно в конце пути, где, как показывают телескопические наблюдения, почти останавливаются. Поэтому их максимум яркости лежит в конце пути, где траектория обычно крута. Цвета их красноватые, а так как в телескопы они видны с эквивалентного расстояния в несколько сот метров, то кажутся размытыми.

При наблюдениях все эти виды путей телеметеоров накладываются друг на друга, образуя сложную сетку пространственных траекторий, в которой нельзя было разобраться без применения высотных данных, полученных методом малого базиса.

Л и т е р а т у р а

1. Астроном. журн., 12, № 1, 60—100, 1935. — 2. Бюлл. Колл. набл. МОВАГО, № 17, 40—42, 1932. — 3. Астроном. циркуляр, № 65, 7, 1947; № 76—77, 12—13, 1948. — 4. То же, № 68, 9—11, 1947.

Проф. И. С. Астапович.

ФИЗИКА

О ЛОКАЛЬНЫХ МЕТОДАХ В СПЕКТРАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ЗА РУБЕЖОМ¹

Бурное развитие спектрально-аналитических методов и их практическое использование в металлургии выдвинули вопрос об ограничении локализации поверхности, подвергаемой спектрографическому исследованию. Основной задачей подобного рода исследований является создание таких условий возбуждения спектра, при которых поверхность обискривания сводится к столь малым размерам, что позволяет определить химический состав интересующего нас участка. Решение указанной задачи химическими методами в большинстве случаев невозможно.

Локальные методы спектрального анализа дают возможность исследовать, например, состав изломов, раковин, тонких покрытий и поверхностных загрязнений, различного рода включений и распределение их в основном металле. Особый интерес представляют исследования неоднородностей как механически обработанного, так и литого металла. Нужно полагать, что данные методы, в своём дальнейшем развитии, представят значительный

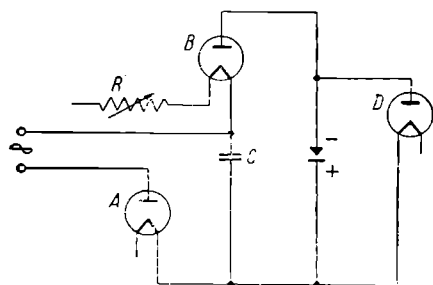
¹ На последней спектроскопической конференции СССР, происходившей в Киеве, были доложены работы о локальном спектральном анализе, произведённые советскими исследователями. Как только авторы будут опубликованы оригинальные работы, редакция сможет вернуться к этой важной теме. *Ред.*

интерес и для других разнообразных исследований.

Все существующие методы локального спектрального анализа в основном можно разделить на три метода: 1) «точечной» искры, 2) ограничения исследуемой поверхности и 3) приспособления обычной искры [1].

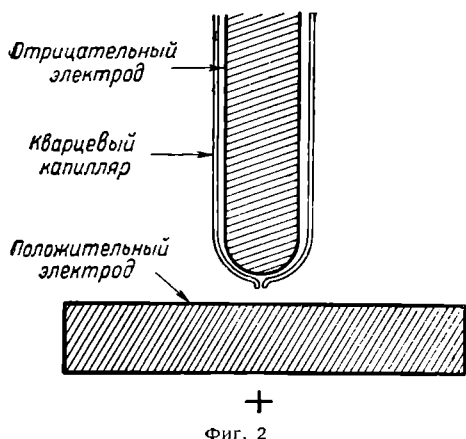
Метод «точечной» искры

В конце тридцатых годов Шайбе и Мартин [7, 8] свели площадь обескривания металлического шлифа до 0,01—0,02 мм². Питание искры ими было осуществлено за счёт выпрямленного тока. Принципиальная схема дана на фиг. 1, где выпрямленный кенотроном *A*



Фиг. 1

ток при 5—8 kV заряжает конденсатор *C*. Сила тока в разрядном контуре изменяется от 0,05 до 0,25 mA при изменении сопротивления в цепи накала кенотрона *B*. Параллельно искре включается кенотрон *D* для уничтожения обратных импульсов искры, образуемых после каждого её обрыва. Для ограничения «разброса» искры по исследуемой поверхности авторами введён кварцевый капилляр, внутри которого помещается отрицательный электрод (фиг. 2). Расстояние между концами капил-



Фиг. 2

ляра и вставленного электрода приблизительно равно 0,5 мм. Такое же расстояние устанавливается между положительным электродом (шлифом) и концом кварцевого капилляра.

Общее расстояние между электродами примерно равно 1 мм. Кварцевые капилляры имеют диаметр в пределах 0,02 мм. В связи с тем, что световая разряда чрезвычайно слабая, искра помещается на месте щели спектрографа.

Для увеличения мощности искры её шунтируют конденсатором переменной ёмкости до 150 см.

Работа Бриана и Нанстола [5], вышедшая в 1947 г., вполне подтвердила, что метод «точечной» искры является достаточно удовлетворительным для уменьшения обескривания исследуемой поверхности. Ими применялись кварцевые капилляры диаметром 0,01 мм, что свело ширину обескриваемой линии до 0,05 мм. Наиболее высокая сила тока разрядного контура, исходя из данных опыта, была выбрана приблизительно равной 0,1 mA, а напряжение — 5000 V. Параметры искрового промежутка были взяты примерно те же, что и у Шайбе и Мартина. Отрицательный электрод — алюминиевый. Искра помещалась в фокусе колайматорного объектива. Для повышения точности установки искры авторы рекомендуют использовать так называемый «установочный» луч, который входит в камерный объектив и выходит из выходной щели спектрографа. В связи с малой интенсивностью искры продолжительность фотоэкспозиции составляла в среднем не меньше одного часа.

Во всех перечисленных выше работах проводилось качественное решение задачи. Количественное решение в настоящее время затрудняется, во-первых, невозможностью получить спектр, пригодный для фотоизмерений, и, во-вторых, отсутствием вполне надежного стандарта для этих целей.

Метод ограничения исследуемой поверхности

В работе Тангейзера и Хейса [9] искра направляется на исследуемую часть поверхности шлифа, которая предварительно ограничена изолятором до желаемых размеров локализации. В качестве изолятора, защищающего остальные участки, использовалась слюда. Сверление отверстий в слюде производилось специальными иглами, стравленными до нужного диаметра электролитическим способом. В качестве источника применялась искра Фейсера с уменьшенной мощностью. Существенно отметить, что при относительно большой мощности искры происходит быстрое разрушение отверстий в слюде, а при слишком сниженной мощности получается полосатый спектр воздуха. Шлиф, ограниченный изолятором, являлся положительным электродом, а отрицательным электродом — заострённый стержень (игла) из серебра или алюминия. Расстояние между электродами равнялось приблизительно 0,5 мм. Остриевка искры осуществлялась с помощью особо приспособленного револьверного микроскопа и специального штатива — держателя электродов. Тангейзеру и Хейсу удалось довести диаметр обескриваемой поверхности до нескольких сотых долей миллиметра и решить ряд оригинальных качественных задач локального спектрального анализа.

Рассматриваемый метод, несколько нам известно, не имел дальнейшего развития и, тем более, массового применения, что объясняется, безусловно, его сложностью и затруд-

нительностью подбора вполне пригодного для этих целей изолятора.

Метод приспособления обычной искры

Установлено, что при получении спектрограмм природу металлических включений можно определить и в тех случаях, когда воздействию искры подвергается площадка, несколько превосходящая участок, занятый включением.

В связи с этим, Беркер, Конвей и Олдфилд [2, 3, 5, 6] в серии работ применили обычную искру возбуждения спектра к целям локального спектрального анализа металлических включений. Ими использовались специально заостренные электроды, изготовленные из графита и металла. Мощность искры была значительно уменьшена благодаря снижению ёмкости и самоиндукции разрядного контура.

Авторы свели диаметр кратера до 0,3 мм, что позволило произвести локализацию объекта при полной возможности вести как качественное, так и количественное исследование состава металлических включений.

Литература

[1] С. М. Мандельштам. Введение в спектральный анализ. ОГИЗ, 1946. — [2] F. G. Barker, J. Convey and J. H. Oldfield. Engineering, 152, 288—300, 1941. — [3] F. G. Barker, J. Convey and J. H. Oldfield. Metallurgia, 24, 121—123, 1941. — [4] F. R. Bryan and G. A. Nanstoll. J. Opt. Soc. Am., 37, 311—316, 1947. — [5] J. Convey and J. H. Oldfield. Engineering, 160, 481—484, 1945. — [6] J. Convey and J. H. Oldfield. Iron and Steel, 18, 580—584, 1945. — [7] G. Scheibe. (Vortr.) Angewandte Chemie, 50, 288, 1937. — [8] G. Scheibe und J. Martin. Spectrochimica Acta, 1, 47—65, 1939. — [9] G. Thanheiser und J. Heyes. Mitteil. a. d. Kaiser-Wilhelm-Inst., 23, 3, 1941, или: Arch. Eisenhüttenwesen, 14, 543—555, 1941.

А. Г. Смирнов.

ХИМИЯ

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ВЕС ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Современные методы определения молекулярного веса целлюлозы — методы седиментации, диффузии, вязкости основаны на растворении целлюлозы в медно-аммиачном растворителе.

В 1940 г. исследованиями О. П. Головой и И. И. Николаевой [1] было установлено, что в медно-аммиачном растворе происходит деполимеризация целлюлозы под влиянием следов кислорода. Кислород, адсорбированный целлюлозой и медно-аммиачным раствором, разрывает связи между глюкозными остатками в целлюлозе и уменьшает её молекулярный вес.

Была доказана и ошибочность представления о том, что в атмосфере очищенного азота целлюлоза не подвергается деполимеризации. Кислород, содержащийся в «очищенном»

азоте, точно так же производит разрывы валентных связей между глюкозными звеньями в цепи целлюлозы.

О. П. Головой и В. И. Ивановым [2] был разработан новый метод определения молекулярного веса целлюлозы по вязкости в высоком вакууме ($P = 10^{-6}$ мм). Применяя более совершенный метод очистки среды реакции от кислорода, с помощью разработанного ими метода они установили, что степень полимеризации целлюлозы равна 10 000. Прежние данные указывали, что степень полимеризации целлюлозы гораздо меньше и составляет около 3000.

Если принять, что содержание кислорода равно нулю, степень полимеризации нативной хлопковой целлюлозы должна отвечать не менее чем 15 000.

Сопоставлением данных определения молекулярного веса целлюлозы по методу седиментационного равновесия и по методу вязкости [3] установлено, что степень полимеризации нативной хлопковой целлюлозы составляет не менее 30 000 и, следовательно, её молекулярный вес равен 4 860 000.

Таковы границы полимеризационных процессов и процессов конденсации, осуществляющихся в природе.

Химическая устойчивость макромолекулы целлюлозы повышается при защите её функциональных групп или при введении антикатализаторов окисления. Вещества, связывающие кислород: бизальдегид, целлобоза, глюкоза, практически приостанавливают распад (деполимеризацию) макромолекулы целлюлозы.

В природе защитными средствами макромолекулы целлюлозы являются лигнин, углеводы и продукты их превращения.

Литература

[1] О. П. Голова и И. И. Николаева. ДАН СССР, 8, 1940. — [2] О. П. Голова и В. И. Иванов. Изв. АН СССР, отдел. хим. наук, № 3, 1945. — [3] О. П. Голова, В. И. Иванов, И. И. Николаева. Труды четвертой конференции по высокомолекулярным соединениям. Изд. АН СССР, стр. 27—36. М., 1948.

В. В. Разумовский.

ГЕОЛОГИЯ

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ШЛАК В СОВРЕМЕННЫХ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ

При изучении геологического строения побережья Азовского моря, особое внимание нами уделялось пескам пляжа. Летом 1946 г. на косе Бердянской, находящейся к востоку от г. Осипенко, среди желтоватых среднезернистых песков нами были обнаружены какие-то розовато-серые прослойки, принятые нами первоначально за прослойки распространённого здесь розоватого граната-альмандина. Однако внимательное изучение показало, что они состоят не из граната, а из каких-то угловатых тонко-пористых обломков, размером от долей миллиметра до 2—3 мм и более.

Окраска их красновато-серая, буровато-красная и серая со слабым фиолетовым оттенком. При изучении этих обломков под лупой было видно, что они по внешнему виду очень напоминают кусочки измельченного шлака. Для проверки указанного предположения нами было проведено тщательное изучение местности, и вскоре были обнаружены крупные куски уже бесспорного шлака, находящиеся на высоте 1—1.5 м над ур. м. Естественно возник вопрос, откуда этот шлак взялся. По словам местных рыбаков, недалеко от места находки шлака, во время гражданской войны в 1920 г. затонул какой-то катер. Значительные количества и свежесть шлака отвергли эту версию. Предположение, что на косе, где-то недалеко от места находки шлака, когда-то существовало предприятие, употреблявшее в качестве топлива каменный уголь, тоже пришлось отвергнуть, так как такового, по словам местных жителей, никогда здесь не существовало.

Вопрос о происхождении шлака разрешился вскоре очень просто опытным путем, так как куски шлака, брошенные в воду, легко в ней плавали. Следовательно, можно было думать, что обнаруженный нами шлак не местного происхождения, а был принесен откуда-то течением, а затем выброшен на берег косы волнами. Одна часть принесенного шлака, попав в зону прибоя, превратилась в гравий и крупнозернистый песок, а другая, меньшая часть была выброшена во время шторма волнами далеко на берег за пределы пляжа. Поэтому мы в настоящее время наблюдаем крупные куски шлака на высоте 1—1.5 м над ур. м.

Так как обломки измельченного шлака отличаются по удельному весу от песков пляжа, то в зоне прибоя, вследствие деятельности волн, происходят естественная сортировка материала и накопление измельченного шлака на отдельных участках. С течением времени эти участки заносятся песком, на них снова отлагается измельченный шлак, а затем опять песок и т. д. В дальнейшем отложенный материал может вновь размываться морем, и тогда на размытой поверхности можно наблюдать прослойки измельченного шлака среди кварцевого песка.

Таким образом, вопрос о том, как попал шлак в современные морские отложения, как будто бы выяснен — шлак был выброшен волнами на берег косы Бердянской. Остается решить второй вопрос, откуда этот шлак принесен и каково его происхождение. Этот шлак мог быть выброшен в море с судов, курсирующих по Азовскому морю, а мог попасть в море с суши с многочисленных промышленных предприятий, расположенных на Азовском побережье. С целью выяснения этого вопроса нами был отобран один наиболее типичный кусок шлака; последний в дальнейшем был подвергнут лабораторным исследованиям, результаты которого приведены ниже.

Отобранный образец шлака имеет форму трёхосного эллипсоида размером $8 \times 6 \times 4$ см, края его окатанные. Удельный вес меньше единицы (плавает на воде). Основная окраска тёмносерая с коричневато-бурыми, реже зеленоватобелыми участками. Весь образец пронизан округлыми и овальными порами разме-

ром от 0.5 до 10 мм. Пор настолько много, что вещество шлака образует лишь тонкие, толщиной от 0.1 до 0.5 мм, перегородки между ними. Внутри поры имеют гладкую, стекловидную с матовым блеском поверхность. Поры изолированы друг от друга, реже сообщаются между собою тонкими каналами. Одна сторона образца оплавлена и покрыта коричневатобурой, местами тёмносерой плёнкой. Здесь же наблюдается вплавленный, не сгоревший, пластинчатой формы обломок чёрного углистого сланца, размером до 2.5 см.

При изучении под микроскопом шифа, изготовленного из описываемого шлака, видно, что главную массу образца составляет буроватое в проходящем и белое со слабо голубоватым оттенком в отражённом свете, изотропное, стекловидное вещество с $n = 1.466 \pm 0.005$, пронизанное большим количеством пор округлой, овальной и неправильной формы. В основной массе находятся мельчайшие буроватые, округлой формы, также изотропные включения с коэффициентом преломления, колеблющимся от 1.556 до 1.564. В небольшом количестве присутствуют мельчайшие квадратной формы буроватые анизотропные выделения с $N_g = 1.652$, $N_p = 1.644$, принадлежащие, повидимому, минералам мелилитовой группы. Встречено несколько зеленоватых зёрен диоксида со слабо заметным плеохроизмом и с ясно выраженной спайностью, в виде двух систем трещин, пересекающихся почти под прямым углом, $N_g = 1.700 \pm 0.005$, $N_p = 1.673 \pm 0.005$.

По структуре и минералогическому составу наш шлак более всего похож на кислый доменный шлак.

По нашей просьбе во Всесоюзном Научно-исследовательском институте огнеупоров был сделан химический анализ описываемого нами шлака (аналитик Т. А. Гурвич). Результаты анализа приведены в нижеприведенной таблице, в которой, с целью выяснения природы нашего шлака, для сравнения приведён также химический состав золы донецких каменных углей [3, стр. 56—57], так как вполне естественно можно было предположить, что местные промышленные предприятия и морские суда используют в качестве топлива угли Донецкого бассейна.

Химический состав

Определения	Химический состав	
	№ 1 Шлак косы Бердянской	№ 2 Зола донецких каменных углей
SiO ₂	58.28%	От 18.61% до 39.35%
Al ₂ O ₃	26.80	" 6.96 " 35.72
Fe ₂ O ₃	6.62	" 6.16 " 37.38
P ₂ O ₅	1.44	не определяется
CaO	1.16	" 3.63 " 22.32
MgO	1.98	" 0.40 " 2.87
Na ₂ O + K ₂ O	Не определялись	" 0.36 " 5.70
SO ₃	Нет	" 0.59 " 15.91
Потеря при прокаливании	Нет	не определялась

Описываемый нами шлак характеризуется следующими данными: коэффициент кислотности $z = 1.98$; отношение $RO : SiO_2 (+ P_2O_5) = 0.07$; $RO : R_2O_3 = 0.22$; сумма молекулярных количеств равна 1.352. Все эти данные,

согласно В. В. Лапину [3, стр. 22—23], характерны для металлургических шлаков. Хотя химический состав золы каменных углей различных месторождений и подвержен значительным колебаниям, но всё же из таблицы видно, что наш шлак отличается отсутствием в нём SO_3 , характерным для донецких углей, а также наличием P_2O_5 , большим содержанием SiO_2 и т. п.

По минералогическому и химическому составу описываемый нами шлак ближе всего подходит по классификации, предложенной В. В. Лапиным [3, стр. 26], к кислым доменным шлакам, но отличается от последних повышенным содержанием полоторных окислов и пониженным содержанием CaO .

Косвенным указанием, что наш образец является доменным шлаком, может служить, как уже указывалось выше, наличие в нём кусочков несгоревшего углистого сланца, по видимому, попавшего из кокса.

Как известно [2], чем шлаки кислее, т. е. чем более они богаты содержанием кислотных окислов ($SiO_2 + Al_2O_3$) и чем беднее окислами основными ($CaO + MgO$), тем более они вязки и тягучи. Всё это препятствует выделению кристаллов, и поэтому кислые шлаки имеют стекловидную, иногда пемзообразную структуру. Последняя получается, когда шлак сильно пенится при вскипании металла. В. В. Лапин [3 стр. 78] отмечает, что кислые доменные шлаки при быстром охлаждении на воздухе застывают целиком или почти целиком в стекло. Наличие в шлаке в значительном количестве P_2O_5 (1.44%) указывает, что описываемый шлак получился при выплавке железных руд, богатых фосфором. Месторождения таких руд известны на Керченском полуострове. Такие руды в большом количестве используются рядом крупнейших металлургических заводов, расположенных в районе г. Жданова (б. Мариуполь). В. В. Лапин [3, стр. 16] в шлаках завода Азовстали указывает наличие P_2O_5 в количестве от 1.46 до 1.75%.

На основании всего вышеизложенного весьма вероятно, что наш шлак был получен на одном из заводов, расположенных в районе г. Жданова.

Наибольшее количество шлака было встречено нами на восточном берегу косы Бердянской, в средней её части. Здесь, к востоку от озёр Круглого и Долгого, среди желтоватых, среднезернистых, слоистых песков, переслаивающихся с современными ракушками, наблюдаются тёмнофиолетовые прослойки мощностью от нескольких миллиметров до 1 см, состоящие из обломков шлака. Песок, непосредственно подстилающий прослойки шлака, местами приобретает фиолетово-серую окраску. Кроме того, здесь иногда встречаются тёмные прослойки, состоящие главным образом из ильменита, магнетита и граната. На побережье видны береговые валы высотой до 1—1.5 м и шириной до 3 м, тянущиеся по берегу моря на сотни метров, сложенные целыми и битыми современными ракушками, почти не содержащими песка. Среди этих валов, а также на их поверхности, иногда наблюдаются куски пористого шлака размером до 10—15 см. Эти куски, брошенные в воду, легко плавают.

Кроме косы Бердянской, отдельные обломки шлака изредка были встречены нами среди современных морских отложений на восточных берегах кос Белосарайской и Обиточной, а также на морском побережье между косою Обиточной и г. Жданов (б. Мариуполь). Очевидно, шлак этот принесён сюда морскими течениями.

В литературе описываются случаи приноса шлака морскими течениями. Так, например, акад. Д. С. Белянкин [1] описал два образца металлургического шлака, принесённых на север нашей Родины Гольфштримом.

Как известно, на северном побережье Азовского моря преобладают ветры восточных и северо-восточных румбов, отличающиеся постоянством, а весною и значительной силой. Вследствие этого возникают течения, идущие с востока на запад, вдоль северного побережья Азовского моря. Эти прибрежные течения переносят с востока на запад терригенный материал — речной аллювий, продукты разрушения коренного берега, а также и ракушки, и отлагают их вдоль северного побережья Азовского моря. Этими же течениями переносятся попадающие в море куски лёгкого пористого шлака.

Из изложенного выше видно, что металлургический шлак распространён на значительном пространстве на северном побережье Азовского моря и уже играет известную роль среди современных морских отложений. Металлургический шлак в современных аллювиальных речных отложениях Урала отмечен также Н. В. Логвиненко [4, стр. 236].

С течением времени, в связи с увеличением и расширением металлургической промышленности на Азовском побережье, количество шлака в морских отложениях будет увеличиваться, и исследователям, изучающим современные морские отложения, придётся считаться с этим новым антропогенным осадком.

Л и т е р а т у р а

[1] Д. С. Белянкин. ДАН СССР, № 10, стр. 245—250, 1930. — [2] Л. М. Блюмен. Прикладная физико-химия силикатов. Госхимиздат, 1939. — [3] В. В. Лапин. Материалы по петрографии шлаков советской металлургии. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, вып. 77. Петрографическая серия, № 25, 1945. — [4] Н. В. Логвиненко. Некоторые вопросы минералогии и петрографии осадочных пород. Зап. Всесоюз. Минерал. общ., серия 2, ч. 77, вып. 3, 1948. — [5] Огнеупоры. Справочник огнеупорной промышленности, т. II, Госстройиздат, 1939.

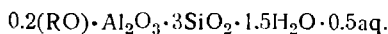
Проф. Л. И. Карякин.

МИНЕРАЛОГИЯ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ, ГЕНЕЗИСЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ МОНОТЕРМИТА

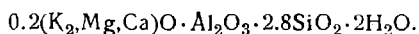
Монотермит — новый минерал глин, который был открыт акад. Д. С. Белянкиным в 1932 г. в часовярских глинах [1]. Новый ми-

нерал на дифференциальной термической кривой давал одну чёткую эндотермическую остановку при 550°C , отчего и получил своё название «монотермит». Иногда на термической кривой наблюдается и слабый экзотермический эффект в области высоких температур (950°C). Монотермит — чешуйчатый минерал с показателем преломления $n_{\text{сп}} = 1.556$ и двупреломлением, равным 0.020, всегда содержит калий. Акад. Д. С. Белянкин [2] даёт для монотермита формулу:



Такой же состав монотермита из часовярских глин даёт Пилипенко [4], называя его часовритом.

Уточняя состав монотермита, акад. Д. С. Белянкин [3] предложил новую формулу для монотермита:



Монотермит является весьма оригинальным и интересным минералом, привлекающим всё большее внимание минералогов. Сначала казалось, что монотермит представляет собой редкий минерал и встречается преимущественно в огнеупорных третичных глинах Часов-яра. Не совсем ясен был и генезис монотермита. Однако теперь выясняется широкое распространение монотермита в природе, как основного породообразующего минерала многих глин СССР. Ярким подтверждением этому служит прекрасная работа В. П. Петрова — «Геолого-минералогические исследования уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще», вышедшая в издании Акад. Наук СССР в 1948 г. [3]. В этой работе автор убедительно показывает широкое распространение монотермита в уральских белых глинах и даёт новые данные по его составу и генезису.

Прежде всего, В. Петров показывает, что содержание глинозёма в монотермите приближается к количеству глинозёма в каолините. Он считает, что отношение $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ будет равным не 3, как это даётся в формуле акад. Д. С. Белянкина, а должно приближаться к каолиновым нормам, т. е. к 2. Содержание кремнекислоты в монотермите должно понизиться ещё и потому, что рентгеновский анализ показал наличие свободного высокодисперсного кварца в тонких фракциях часовярской глины.

Содержание щёлочей и щёлочно-земельных элементов в монотермите колеблется в больших пределах и достигает иногда 3%.

Содержание щёлочей в уральских глинах ниже, чем в часовярских глинах. Щёлочи входят в структуру глинистого вещества, что доказывается отсутствием свободных калие-содержащих минералов. Кроме того, об этом говорит увеличение двупреломления монотермита. Основная масса воды выделяется при 550°C , т. е. так, как и у каолинита, но, в отличие от последнего, монотермит выделяет 2—4% воды при температуре 110°C . Подмечена интересная закономерность: чем больше содержится в монотермите щёлочей, тем меньше экзотермический эффект на термической кривой.

Оптика уральского монотермита является промежуточной между данными для часовярского монотермита и каолинита. Таким образом, уральский монотермит носит черты, отличающие его от типичного монотермита из Часов-яра. Повидимому, он относится к особой разновидности монотермита. К сожалению, В. Петров не даёт для уральского монотермита формулы и не говорит о том, действительно ли мы имеем дело с новой разновидностью монотермита.

Интересные данные даёт В. Петров в отношении гелизиса монотермита. Это тем более важно, что до сих пор неясным оставалось его происхождение.

Прежде всего важно отметить, что на Урале монотермит не найден в остаточных элювиальных глинах, а встречается только в переотложенных озёрных глинах.

Как же мог образоваться монотермит в озёрных отложениях?

В. Петров допускает два пути возникновения монотермита в уральских озёрных глинах. Во-первых, монотермит мог возникнуть в самих озёрах; при этом озёра были неглубокие, богатые органическим веществом и растворимыми солями (более богатые солями, чем те водоёмы, где отлагался каолин), во-вторых, монотермит мог возникнуть из каолинита в результате поглощения последним щёлочей.

Таким образом, В. Петров рассматривает монотермит как каолиновое вещество, содержащее низкотемпературную воду и щёлочи.

Литература

- [1] Д. С. Белянкин. Новое в минералогии часовярской и губинской глин. Бюлл. Гос. Керамич. инст., № 1, стр. 10—15, 1932. — [2] Д. С. Белянкин. К характеристике минерала монотермита. ДАН СССР, т. 18, № 9, стр. 673—676, 1938. — [3] В. П. Петров. Геолого-минералогические исследования уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, вып. 95, сер. петрогр., № 29, 1948. — [4] С. В. Потапенко. Каолины и глины УССР. Изд. Геол. упр. УССР, 1—186, 1940.

Проф. И. Д. Седлецкий.

БИОЛОГИЯ

ИЗ НАБЛЮДЕНИЙ НАД УСЛОВИЯМИ ОБИТАНИЯ ОРГАНИЗМОВ

Летом 1947 г. в связи с экспедиционными работами нам пришлось побывать в ряде районов Закарпатской Украины. Эта часть Украины характеризуется благоприятными климатическими условиями. Предгорная часть Закарпатья, где были проведены наблюдения, покрыта чистыми или смешанными буковыми (*Fagus sylvatica*), грабовыми (*Carpinus betulus*) и дубовыми (*Quercus robur* и *Q. petraea*) лесами. Широкое распространение имеют плодовые насаждения; встречаются также виноградные плантации. Однако во вторую половину

лета, несмотря на весьма значительное общее количество осадков, в своей северной части область испытывает недостаток во влаге. Редкие дожди, иногда переходящие в ливни, не обеспечивают почву влагой, так как атмосферные воды быстро скатываются вниз или не менее быстро уходят в глубокие подпочвенные слои. Местные реки маловодны и в июле и начале августа заметно мелеют. В это время колодцы также становятся маловодными или пересыхают совсем. Озёра и пруды, что очень важно отметить, в предгорьях Закарпатской Украины отсутствуют.

Недостаток влаги не мог не отразиться на растительных и животных организмах, особенно на тех, которые имеют наиболее тесную зависимость в своём существовании от водного фактора. И мы видим, что водноболотные растения в северной части Закарпатской Украины получили весьма ограниченное распространение, а водные животные в ряде случаев нашли для себя новые убежища. Интересные примеры этого мы наблюдали на комарах и лягушках.

Одним из надёжных убежищ для комаров являются угольные и другого рода штольни, которые имеются в посещённых нами районах. При зажигании электролампочек сотни и тысячи различных двукрылых реют под землёй вокруг светящихся точек. Однако было бы ошибкой считать, что только одна причина, т. е. ограничение во влаге на дневной поверхности, приводит к проникновению комаров в штольни. Штольни, как всякое подземное сооружение, в достаточной мере увлажнены и в любое время, независимо от засухи, могут привлекать к себе комаров. Приток сюда насекомых может лишь усилиться в сухие и жаркие дни.

Помимо штолен комары находят себе приют в открытых колодцах, имеющих широкое распространение (в количестве одного-двух на каждый дом) по селениям. Комары прячутся днём среди камней, которыми выложены стены этих сооружений, вечером вылетают. Небезинтересно здесь вспомнить аналогичные наблюдения, сделанные акад. Е. Н. Павловским над различными двукрылыми во время работ его экспедиций в Иране. Так, у северных границ Иранской пустыни, в окрестностях оазиса Шахруда, в колодцах канатной (подземной) системы орошения с глубины 10—20 м удавалось выкуривать скрывавшихся в них москитов, комаров и различных мух.

Заслуживают внимания также и случаи иного рода приспособлений организмов к искусственной среде, которые нам пришлось наблюдать в предгорной части Закарпатья в селении Кучава Мукачевского района. Водный режим этого района характеризуется теми же чертами, которые были описаны выше, но, помимо колодцев, обслуживающих население питьевой водой, здесь существуют ещё особые колодцы, а иногда и связанные с ними небольшие водоёмы, площадью 2×3 м, служащие для сбора сточных вод со скотных дворов. Эти искусственные водоёмы, наполненные навозной жижей, содержат в растворённом и взвешенном состоянии различные органические и в растворённом — минеральные вещества. Основная масса органических ве-

ществ падает на долю клетчатки, пентозанов, пектиновых веществ, белков, органических кислот (муравьиная, уксусная, пропионовая и т. д.) и некоторых других соединений. В воде и на дне этих водоёмов протекают энергичные аэробные и анаэробные процессы, вызываемые исключительно обильным микробным населением, в результате которых происходит выделение газов (CO_2 , CH_4 , H_2 , N_2 и др.). Вода имеет обычный для таких стоков тёмно-коричневый цвет и издаёт специфический запах. Концентрация растворённых веществ в них в сухие дни естественно значительно повышается, что часто происходит в июле и в начале августа.

Казалось бы, что подобного рода среда ни в коей мере не может служить, за исключением микробов, местообитанием для каких-либо организмов. При ближайшем же обследовании выяснилось, что колодцы для сточных вод служат убежищем для некоторых животных и растений. Эти места, как и штольни, являются очагами для размножения комаров, вода здесь кишит несчётным количеством их личинок и куколок.¹ Кроме того, в стоках обитают бесхвостые земноводные — факт, кажущийся маловероятным; но тем не менее здесь встречаются зелёная лягушка (*Rana esculenta*) и жерлянка (*Bombinator igneus*).

Поведение лягушек здесь ничем не отличается от поведения их сородичей в нормальных водных условиях. Впрочем, следует отметить, что эти животные не очень охотно держатся на дне водоёма, а предпочитают всплывать на поверхность воды. Однако изъятие насильственно из навозной жижи, лягушки снова стремятся укрыться в ней от палящих лучей солнца. Повидимому, кожный слой с его слизью является весьма стойким образованием, хорошо защищающим против действия ядовитых и раздражающих веществ, находящихся в описываемых искусственных водоёмах. Размножаются ли эти земноводные в подобных водоёмах, не наблюдая поведения лягушек в течение весеннего периода, сказать пока невозможно. Трудно объяснить причины полного отсутствия лягушек вне воды после дождей или хотя бы в сумерках вечера. Всю охоту за насекомыми они проводят, сидя по краям своего убежища, густо заросшим однообразной водноболотной растительностью. Из растений наибольший обилием и хорошим развитием выделяются череда и земноводная гречиха.

Из всех этих наблюдений прежде всего следует, что необеспеченность водою толкает ряд организмов поселяться там, где условия обитания довольно резко отличаются от нормальных условий, и что хозяйственная деятельность человека создаёт новые искусственные биотопы, которые могут стать убежищем для некоторых, в том числе весьма нежелательных для человека (напр. комары), организмов.

А. С. Персметов.

¹ Необходимо определить их вид, ибо существуют виды комаров, охотно обитающие в подобных загрязнённых водоёмах и при наличии водовместителей с чистой водой (*Прим. ред.*).

БИОХИМИЯ

СИНТЕЗ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ КЛЕТКАМИ АСЕТОВАСТЕР XYLINUM

Химизм процесса внутриклеточного синтеза целлюлозы в растениях совершенно неизвестен. Данные микроскопических наблюдений показывают, что условия образования целлюлозы в зелёных растениях очень сложны.

В культурах бактерии *Acetobacter xylinum* чистая целлюлоза получается как внеклеточный продукт, в виде сетки прекрасно очерченных микроскопических волокон. Подавляющее большинство клеток *A. xylinum* находится в иммобилизованном (неподвижном) состоянии внутри этой прочной целлюлозной плёнки. Однако недавно был найден метод превращения плёнки *A. xylinum* в коллоидальную суспензию целлюлозных волокон и клеток бактерии. При пропускании этой суспензии через специальный матерчатый фильтр волокна задерживаются, а бактерии проходят. Таким образом, получают метаболически активные, свободные от целлюлозы, бактериальные клетки.

Было изучено образование целлюлозы при внесении суспензии свободных клеток в различные питательные среды. Опыты велись следующим образом: к 2% -му раствору субстрата, содержащему фосфорнокислые соли и имеющему $pH = 5,0$, добавлялась концентрированная суспензия клеток *A. xylinum*. Смесь выдерживалась в тонком слое (2 мм) при температуре 37°. Уже через час становился заметным образование плёнок, а через 2—4 часа образовывалось значительное количество геля, который, по данным анализа, оказывается целлюлозой (заклѳоченные в геле бактерии удаляются предварительно промывкой щелочью).

Быстрее всего *A. xylinum* синтезирует целлюлозу из следующих субстратов: глюкозы, фруктозы, маннита и сорбита. Более медленное образование целлюлозы (через 20 часов) наблюдается в случае глицеринового альдегида, галактозы, лактозы, сахарозы и мальтозы. Совершенно не образуется целлюлоза из сорбозы, маннозы, целлобиозы, эритрита, этилового спирта и ацетона.

Так как *A. xylinum* окисляет маннит в фруктозу, то проще всего предположить, что последняя является промежуточным продуктом при образовании целлюлозы из маннита. Однако в случае сорбита окисление 2-го углеродного атома не происходит; показано, что сорбоза не превращается в целлюлозу.

Весьма интересные результаты дала добавка хлебных дрожжей к субстрату. Дрожжи полностью предотвращают накопление фруктозы в растворе маннита, тогда как сорбоза в растворе сорбита накапливается. Оказалось, что, несмотря на это, дрожжи не задерживают (не ингибируют) процесс образования целлюлозы ни из маннита, ни из сорбита.

Это означает, что для синтеза целлюлозы не требуется наличия фруктозы, а следовательно, и любого сбраживаемого моносахарида во внеклеточной среде. Далее, нельзя допустить, что полностью образованная молекула целлюлозы может пройти через клеточную

оболочку бактерии, в силу чего приходится принять следующую схему образования целлюлозы: внутри клетки образуется низкомолекулярный продукт (возможно, глюкозан), который проникает во внеклеточную среду, где и превращается в высокополимер.

Литература

1. Nature, V, 157, p. 659, 1946; 159, p. 64, 1947.

И. С. Лишанский.

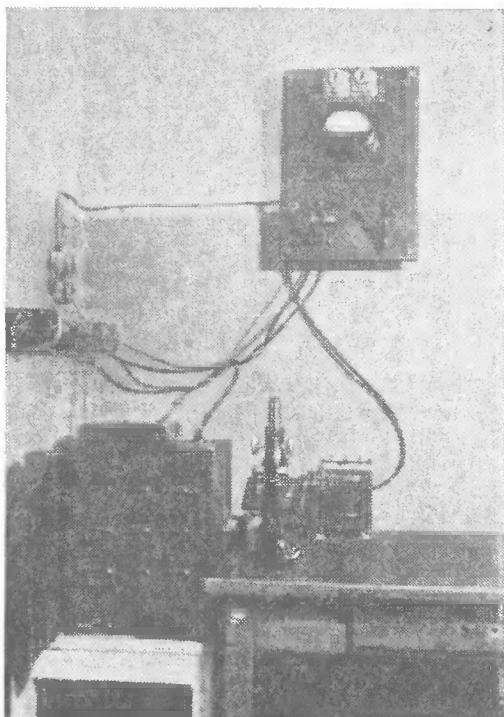
ГИСТОЛОГИЯ

К ТЕХНИКЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Люминесцентная микроскопия не нашла ещё широкого применения при гистологических исследованиях, а между тем этот метод обладает рядом достоинств. Так, например, с его помощью можно исследовать пути проникновения в кожу флуоресцирующих веществ, а также их распределение в различных отделах кожи при паракутанном их введении.

Широкому внедрению люминесцентной микроскопии существенно препятствует представление о сложности и дефицитности необходимой аппаратуры, а также о трудности техники исследования. Такое мнение не является, однако, вполне правильным, и мы можем, в порядке обмена опытом, сообщить о некоторых технических приёмах, облегчающих люминесцентные гистологические исследования. При этом мы не будем останавливаться на основных принципах и возможностях самого метода люминесцентной микроскопии, так как соответствующие общие указания можно найти в статьях Г. М. Брумберга (Природа, № 3, 1940), М. Н. Мейселя (Микробиология, № 6, 1947), в содержательной книге М. А. Константиновой-Шлезингер «Люминесцентный анализ» (изд. АН СССР, 1948), а также в менее доступной зарубежной монографии Гайтингера «Флуоресцентная микроскопия и её применение в гистологии и химии» (Лейпциг, 1938).

Как источник света мы применяем лампу СВД мощностью 250 W. Для включения лампы в цепь переменного городского тока в 127 V необходим дроссель, снижающий напряжение до 70 V. К дросселю целесообразно присоединить реостат для более точной регулировки. Для контроля режима горения лампы необходим амперметр переменного тока со шкалой до 10 A. Включение тока производится рубильником, но, для того чтобы лампа зажглась, необходимо дать несколько импульсов через конденсатор, включаемый также при помощи небольшого рубильника. Оба рубильника, амперметр, конденсатор и реостат монтируются на распределительной доске. Дроссель мы помещаем, из-за его тяжести, на столик, рядом с кожухом, в котором находится лампа. Нередко лампа «капризничает» и зажигается с трудом даже после многочисленных импульсов конденсатора. Мы нашли, что для облегчения зажигания лампы необходимо предварительно её разогреть. Это достигается поме-



Установка для люминесцентной микроскопии, находящаяся в РесКВИ.

Лампа СВД и дополнительная лампа для её разогревания помещены в металлическом кожухе, стоящем на низком столике. Пластика вудовского стекла стоит между отверстием передней стенки кожуха и штативом микроскопа. На распределительной доске видны два рубильника (левый для включения городского тока, правый для включения конденсатора), амперметр и предохранительные пробки. Реостат помещен не на доске, а на стенке. Дроссель стоит на столе. Конденсатор находится на задней поверхности распределительной доски.

щением в кожухе, непосредственно под лампой СВД, обычной электрической лампы в 60—100 W, включаемой независимо от лампы СВД. Несколько минут горения этой дополнительной «лидирующей» лампы достаточно для разогревания лампы СВД, после чего она легко зажигается от одного-двух импульсов конденсатора, а «лидирующая» лампа затем выключается.

Лампа СВД помещена в вертикальном положении в просторный металлический кожух (размером 30 см вышины, 25 см ширины и 40 см длины) на расстоянии 5—6 см от передней стенки. Задняя стенка кожуха отсутствует и заменена плотной светонепроницаемой занавеской. Благодаря этому обеспечивается циркуляция воздуха в кожухе и устраняется перегревание лампы СВД. На передней стенке кожуха, соответственно центральной части лампы СВД, сделан круглый вырез, диаметром около 6 см, предназначенный для собирательной линзы. В нашем аппарате в качестве линзы использована одна из кварцевых насадок лампы Краймера, но мы убедились в том, что можно взять и линзу из обычного стекла. Можно, наконец, обойтись и без соби-

рательной линзы, правда, за счёт некоторого снижения яркости, если пользоваться при микрокопировании не плоским, а вогнутым зеркалом.

Мы пользуемся обычным микроскопом, помещаемым непосредственно у центрального выреза кожуха для получения максимальной яркости. Кожух с лампой стоит на небольшом столике с укороченными ножками, а рядом находится обычный стол, на который ставится микроскоп. Между вырезом кожуха и зеркалом микроскопа помещается пластинка стекла Вуда, отфильтровывающего, как известно, всю видимую часть излучения лампы и оставляющего только длинноволновую часть ультрафиолетовой части спектра. В руководствах рекомендуется помещать по ходу лучей ещё один фильтр (кювету с 15%-м раствором медного купороса) для поглощения тех красных лучей, которые пропускаются стеклом Вуда. Однако в этом фильтре нет необходимости, так как небольшим поворотом зеркала микроскопа можно легко избавиться от красного засвечивания поля зрения. Удобно также отфильтровывать красные лучи при помощи окрашенных метиленовой синью плёнок целлофана. Для приготовления таких фильтров мы погружаем тонкий и прозрачный целлофан в 0,2%-й раствор метиленовой сини на 10 минут и затем даём плёнке высохнуть. В зависимости от интенсивности красного засвечивания мы помещаем на ходу лучей одну или две окрашенных целлофановых плёнки.

При микрокопировании часть ультрафиолетовых лучей проходит через все линзы микроскопа и, попадая в глаз, вызывает флуоресценцию хрусталика, что очень мешает при работе, а кроме того, вызывает быстрое утомление и неприятные ощущения в глазу. Поэтому во всех руководствах подчёркивается, что на окуляр микроскопа необходимо надевать специальный фильтр из жёлтого стекла для поглощения остаточных ультрафиолетовых лучей. Эти фильтры, однако заметно снижают яркость препарата. Мы нашли, что стеклянный фильтр с полным успехом может быть заменён целлофановой плёнкой, окрашенной насыщенным водным раствором пикриновой кислоты в течение 15 минут и затем высушенной. Такой плёнкой мы обвязываем верх окуляра, благодаря чему, без сколько-нибудь заметного снижения яркости, избавляемся от нежелательных остаточных ультрафиолетовых лучей.

Для исследования собственной флуоресценции кожи, а также для изучения отложения и распределения в ней флуоресцирующих веществ, наносимых на кожу, или вводимых в организм паракутанно, необходимо пользоваться замораживающим микротомом, причём лучшие результаты получаются на нефиксированном материале. С ножа срезы непосредственно переносятся на предметное стекло в каплю дистиллированной воды, расправляются и обсушиваются фильтровальной бумагой. Срезы объектов, залитых обычным или ускоренным способом в парафин, также пригодны для исследования, но при окраске соответствующими красителями. Парафиновые срезы мы переносим с ножа в каплю 30%-го спирта на предметном стекле, слегка подогреваем стекло на пламени спиртовки до рас-

правления среза, затем, придерживая срез иглой, сливаем спирт и обсушиваем его, прижимая фильтровальную бумагу, сложенную в несколько слоёв. Парафин удаляется из среза ксилолом, после чего следует повторная промывка среза 95%-м спиртом для полного удаления ксилола. Препарат снова обсушивают и красят одним из флуоресцирующих красителей (флуорохромов). Мы применяем почти исключительно водный раствор триафлавина в разведении 1:10 000 в течение одной минуты. Затем следует дифференцировка 70%-м спиртом в течение 1—2 минут, снова обсушивание и, как советует Гайтингер, обработка 4%-м формалином в течение 10 минут. После обсушивания препарат готов для микрофотографирования.

В руководствах рекомендуются различные способы заделки препаратов, но мы пришли к заключению, что проще всего микрофотографировать сухие и незаделанные срезы, так как все среды заключения в некоторой степени флуоресцируют и засвечивают препарат. Правда, можно прикрыть сухой срез покровным стеклом, обводимым воском или парафином, но и это является излишним. При микрофотографировании мы рекомендуем для получения более яркой картины обращать препарат срезом не к объективу микроскопа, а к конденсору. Последний при этом необходимо чуть-чуть опустить до получения максимальной яркости. Такой способ микрофотографирования возможен, однако, лишь при малых увеличениях, так как толщина предметного стекла больше фокусного расстояния сильных сухих объективов. Если необходимы сильные увеличения, то целесообразно приклеивать срезы не к предметному, а к покровному стеклу, которое при микрофотографировании вкладывается в картонную рамку. Препараты необходимо хранить в темноте и защищёнными от пыли. Следует заметить, что все флуорохромы с течением времени выцветают. Но если придерживаться способа «сухих» и незаделанных препаратов, то их, в случае надобности, можно подвергнуть повторной окраске.

В заключение нельзя не отметить, что в обзорных работах, посвящённых люминесцентной микроскопии, имеются, как правило, ссылки на люминесцентные микроскопы иностранных фирм. Между тем установку для люминесцентной микроскопии вполне можно смонтировать из отечественных материалов, причём получаемые результаты не хуже, чем при использовании дорогих иностранных микроскопов, без которых, следовательно, можно легко обойтись.

Проф. С. К. Розенталь.

МЕДИЦИНА

ТИРОТОКСИКОЗ И ЭРГОТИОНЕИН

Открытие зобогенной активности тиомочевина привело к исследованиям подобного действия у многих типов тиоловых соединений. При этих исследованиях было доказано, что все активные соединения содержат группу $>N-CS-N<$.

Что касается механизма действия этих веществ, то предполагается, что они мешают накоплению иода в щитовидной железе и синтезу тироксина в ней.

Такие вещества, как тиоурацил и его наиболее действенное производное — пропил-тиоурацил, теперь широко применяются в клиниках при лечении гипертириоза.

Однако имеются серьёзные указания на то, что употребление этих соединений может вызвать признаки отравления, как, например, агранулоцитоз (болезненное опасное для жизни состояние, при котором количество лейкоцитов снижается до нескольких сотен в 1 мм^3), и поэтому применение тиоурацила и его дериватов иногда рискованно.

Здесь следует подчеркнуть, что вышеуказанные вещества, апробированные экспериментально или клинически, представляют продукты синтетической химии, инородные для тела животных. Между тем существует соединение, представляющее естественную часть крови и относящееся химически к тому же типу веществ, т. е. содержащих ту же группу $>N-CS-N<$. Данное соединение уже давно знакомо химикам, потому что его присутствие в эритроцитах препятствует точности некоторых методов определения сахара или мочевой кислоты в крови.

Это соединение известно под названием эрготионеина (= метилбетаин-2-тиол-гистидин— $C_9H_{15}O_2N_3S$). Впервые оно было изолировано в 1909 г. Его структура была вскоре вскрыта, и присутствие в крови доказано рядом специалистов, причём были обнаружены значительные колебания в количестве эрготионеина в крови не только различных видов, но и у одного и того же вида (в зависимости от диеты).

У здоровых людей установлено наличие 2.5—8.0 мг эрготионеина в 100 мл эритроцитов, тогда как у свиней обычные пределы лежат между 20 и 50 мг на 100 мл. В красных кровяных тельцах кошек и быков эрготионеин находится в количестве меньшем 2 мг в том же объёме.

Количественных данных об уровне эрготионеина в нормальной щитовидной железе или при её патологическом состоянии до сих пор нет.

Функциональное значение эрготионеина совершенно туманно, и фармакологически он считается неактивным.

Между тем исследования самого последнего времени показывают, что представление об инертности эрготионеина должно быть пересмотрено (A. Lawson a. C. Rimington. Lancet, 252, 586, 1947).

Несмотря на то, что он находится в нормальной крови лишь в следовых количествах, эрготионеин имеет какое-то отношение к деятельности щитовидной железы. Это было выявлено в опытах, выполненных на белых неполовозрелых (50-граммовых) крысах. Эрготионеин для этих экспериментов был выделен из спорыньи ржи с выходом около 0.1%.

В качестве тест-реакции животных на подкожное введение в них эрготионеина был взят уровень иода в щитовидной железе. Эта колориметрическая (по крахмалу) проба позволяет точно измерять содержание иода в пределах 1—20 микрограммов, и поэтому она

пригодна для анализа даже одной щитовидной железы крысы.

Результаты фармакодинамического эффекта эрготионеина показаны в таблице, где представлены цифры типового опыта.

ТАБЛИЦА

Доза-уровень (мг/кг веса тела) эрготионеина или тиюрацила	Содержание йода в щитовидной железе (в микрограммах на 100 мг сырой железы)	
	при инъекциях эрготионеина	при инъекциях тиюрацила
0.20 ...	20.0±4.03	19.6 ±1.49
0.50 ...	13.5±4.11	8.0 ±2.40
0.75 ...	11.0±4.00	4.65 ±2.25
2.00 ...	5.0±1.76	6.4 ±1.20
Контроль	58.2±3.48	

Таким образом, описанными наблюдениями было обнаружено, что эрготионеин, введенный под кожу, имеет у крыс антигипертензивный эффект почти такой же, какой имеет тиюрацил.

Но главный интерес приведенных экспериментов состоит не в том, что эрготионеин имеет зобогенный эффект и не был внесен в список тиоловых соединений, обладающих этой активностью, а в том, что это вещество представляет природную составную часть крови млекопитающих и, кроме того, рассматриваемую фармакологически неактивной.

Следовательно, эрготионеин, всегда нормально существующий в крови, может при определенных концентрациях оказаться антигипертензивным агентом. Отсюда можно думать, что если эрготионеин будет таким же эффективным и у человека и не окажется ядовитым для него, то применение его при лечении тиротоксикоза у людей будет менее рискованным и свободным от возможных осложнений.

Проф. И. Ф. Леонтьев.

БОТАНИКА

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ МЕЖВИДОВОГО ГИБРИДА *HIBISCUS ESCULENTUS* × *HIBISCUS MANIHOT*

Изучение межвидового гибрида, полученного от скрещивания бамии — *Hibiscus esculentus* L. с *Hibiscus manihot* L., представляет большой интерес [4].

Как известно из литературы, подобное скрещивание между этими видами было сделано Тишимой (Tishima) в 1933 г., но, этот автор в своей статье ограничился только цитологическим анализом данного скрещивания [5].

Взятые для скрещивания исходные виды относятся к южным прядильным растениям и возделываются во многих южных странах: Индии, Индо-Китае, Греции, Японии и др. В Советском Союзе эти виды входят в культуру как ценные лубяные растения и начинают возделываться в районах Северного Кавказа и Закавказья [1].

Известно, что половая гибридизация является одним из путей расшатывания наслед-

ственности организмов в целях получения новых высокопродуктивных форм. Это положение блестяще доказано многочисленными работами И. В. Мичурина и акад. Т. Д. Лысенко [2, 3].

При проведении скрещиваний между указанными видами нами ставилась задача получить новые хозяйственно-ценные формы, сочетающие, наряду со скороспелостью, высокую урожайность луба и волокна. В процессе работы для преодоления нескрещиваемости были использованы методы, применяемые Мичуриным при отдаленных скрещиваниях, как то: опыление смешанной пылью, повторное опыление, опыление в присутствии части рыльца отцовского растения и др. [3]. Семена были получены только от такого скрещивания, когда в качестве материнского растения была взята бамия — *Hibiscus esculentus* L.

Гибридные семена, посеянные в открытый грунт на опытном участке Полевой станции Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, довольно хорошо переносили климат Московской обл., несколько задерживая своё развитие на первых стадиях только в условиях холодной весны.

Наблюдения за поведением гибридов в первом поколении (F₁) показали, что по фазам развития и по длине вегетационного периода они занимают промежуточное положение между исходными родительскими формами, что наглядно иллюстрируется данными табл. 1.

Как видно из табл. 1, наиболее длительной фазой в развитии гибридов в F₁ является период от всходов до бутонизации, что типично для отцовской формы *H. manihot*. Несомненно, что, пользуясь методом направленного воспитания на основе стадийного анализа гибридного потомства, мы сможем в дальнейшем выделить и отобрать высокопродуктивные формы с коротким периодом вегетации.

Краткое морфологическое описание гибридных растений в F₁ и исходных родительских форм показало, что гибриды выгодно отличались от родителей по основным хозяйственно-ценным признакам: по длине и толщине стебля, по длине междоузлий, величине листовой пластинки и др. Промежуточный характер признаков у гибридов был выражен довольно ярко по форме листа, густоте опушения стебля, листа и плода. Более интенсивная окраска венчика цветка (жёлтая), свойственная *H. manihot* L., преобладала у гибридов над более слабой окраской венчика бамии (кремовой). Краткие данные морфологического анализа суммированы в табл. 2.

Как видно из табл. 2, гибридные растения отличаются от родителей мощностью своего габитуса, гигантизмом. В процессе работы был сделан отбор наиболее мощных растений.

Следует отметить, что гибриды очень легко скрещивались с материнским растением — бамией, в результате чего были получены более скороспелые формы, вегетационный период которых не превышал 85—88 дней.

Несмотря на большую интенсивность цветения и нормальные условия плодородия, все гибридные растения в F₁ оказались высоко стерильными, в связи с чем для выяснения причины стерильности было предпринято эмбриологическое исследование цветочных почек в процессе их развития.

ТАБЛИЦА 1

Название вида	Дата			Число дней от всходов до бутонизации	Дата цветения	Число дней от всходов до цветения	Дата созревания	Число дней от всходов до созревания (вегетационный период)
	посева	всходов	бутонизации					
<i>H. esculentus</i>	14 V	24 V	24 VI	30	16 VII	53	17 VIII	86
<i>H. manihot</i>	14 V	25 V	8 VIII	75	27 VIII	94	19 IX	117
<i>H. esculentus</i> × × <i>H. manihot</i>	14 V	29 V	4 VIII	67	20 VIII	83	12 IX	106

ТАБЛИЦА 2

Название вида	Длина стебля (в см)	Диаметр стебля (в см)	Длина				Число гнезд в завязи
			междоузлий (в см)	листовой пластинки (в см)	черешка (в см)	цветоножки (в см)	
<i>H. esculentus</i> ...	82.2	11.7	5.7	19.5	19.0	1.0	8
<i>H. manihot</i>	147.0	13.5	4.7	18.7	16.6	3.5	5
Гибриды F ₁	168.2	17.5	7.3	25.9	26.8	5.0	5

Особенно высокую стерильность мы наблюдали во втором поколении (F₂), когда при сборе в 25 коробочках было обнаружено только два зрелых семени, что составляет 0.3%.

Изучение редукционного деления в материнских клетках пыльцы у гибридных растений в первом поколении (F₁) показало, что оно идёт с большими нарушениями нормы (нарушение синхронности в прохождении отдельных стадий деления в пределах одного пыльника, неправильное распределение хромосом между дочерними ядрами, образование микроядер и др.). В результате в пыльниках к моменту открытия цветка почти вся полость пыльцевого мешка была заполнена пустыми или дегенерирующими пыльцевыми зёрнами, причём последние всегда имели распавшиеся ядерные структуры. В связи с сильными нарушениями в прохождении редукционного деления величина пыльцевых зёрен сильно варьировала от карликовых до гигантских.

Количество нормальных, жизнеспособных пыльцевых зёрен выражалось в пределах 20—25%, падая в отдельных случаях до 10% от всего количества пыльцевых зёрен, образующихся в пыльнике.

Изучение развития семяпочек у гибридных растений в первом поколении (F₁) также вскрыло ряд нарушений в прохождении редукционного деления в материнской клетке мегаспор. В результате в большинстве случаев, вскоре после неправильно прошедшего редукционного деления, все мегаспоры, включая и халазальную, развивающуюся в дальнейшем в зародышевый мешок, быстро дегенерировали. Число семяпочек, имеющих нормальные зародышевые мешки восьмиядерного типа и впоследствии развивающих нормальные семена,

колебалось от 5 до 15% от числа всех образующихся семяпочек в завязи, причём в отдельных случаях оно падало до 2—3%. В большинстве случаев в просмотренном материале нам приходилось наблюдать в семяпочках цветков, взятых накануне цветения или в день цветения, следы разрушающихся зародышевых мешков или пустую полость на месте давно отмершего зародышевого мешка, иногда заполненную разросшимися клетками ткани семяпочки (нуцеллуса).

Таким образом, как видно из сказанного, высокая стерильность у гибридов в первом поколении (F₁) обусловлена неправильным течением редукционного деления при спорогенезе в материнских клетках пыльцы и зародышевого мешка.

В процессе работы нами был сделан отбор наиболее плодовых в семенном отношении форм из гибридных растений двух поколений (F₁ и F₂) для дальнейшего изучения, ибо, как показал предварительный анализ стеблей гибридных растений, они выгодно отличались от исходных родительских форм по количеству мощных лубяных пучков, что, как известно из технологии волокна, обуславливает больший выход луба и волокна.

В связи с высокой стерильностью полученных межвидовых гибридов от скрещивания бамии с *H. manihot*, весной 1948 г. была начата работа по вегетативной гибридизации исходных родительских форм. В качестве подвоя был использован *H. manihot*, привоем служила бамия. Прививки проводились в условиях теплицы, а затем привитые растения переносились в открытый грунт.

Следует указать, что прививки удаются довольно легко, если они проводятся в стадии раннего развития подвоя — *H. manihot*; при-

витые растения в этом случае не затягивают своей вегетации и нормально созревают в открытом грунте в условиях Московской обл. В настоящее время мы располагаем семенами, собранными с межвидовых прививок, дальнейшее изучение которых несомненно сулит широкие возможности для создания новых высокопродуктивных форм лубяных растений.

Литература

[1] Ергольская и Ишков. О новых волокнистых растениях. Л., 1928. — [2] Т. Д. Лысенко. Агробиология. 3-е изд., 1948. — [3] И. В. Мичурин. Принципы и методы работы. Соч., т. 1, 1939. — [4] Е. И. Устинова. О межвидовой гибридизации в роде *Hibiscus* (предварительное сообщение). Журн. «За новое волокно», № 5, 1935. — [5] F. Tishima. Genetical and cytological studies on an interspecific hybrid of *H. esculentus* × *H. manihot*. J. Fac. Agric. Hokkaido Univ., 34, 1933.

Е. И. Устинова.

О ЗОНАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В СТВОЛАХ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ

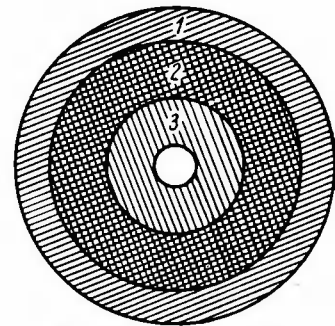
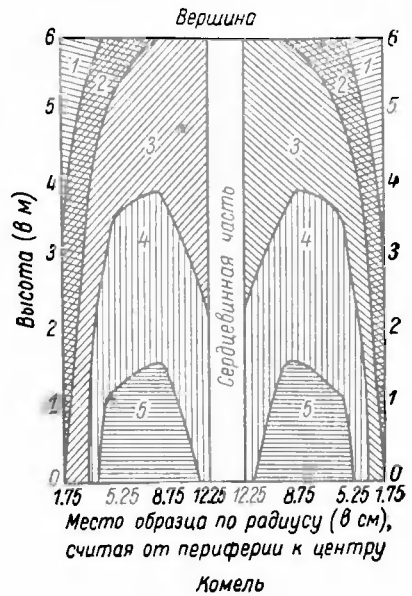
К специальным сортам из древесины, помимо размерных требований и ограничения допуска пороков, предъявляются определённые требования в отношении физико-механических свойств древесины; поэтому при выработке специальных сортов очень важно знать зоны залегания лучших показателей физико-механических свойств древесины в стволе дерева.

Схемы зонального распределения физико-механических свойств в стволах в соединении со схемами распределения пороков дадут в руки работников лесопильной промышленности хорошее средство для правильного раскроя древесины, особенно при выработке различных специальных сортов. Однако вопрос о зональном распределении физико-механических свойств в древесных стволах, несмотря на его большую практическую важность, исследован слабо. В литературе имеются лишь отдельные данные по этому вопросу.¹

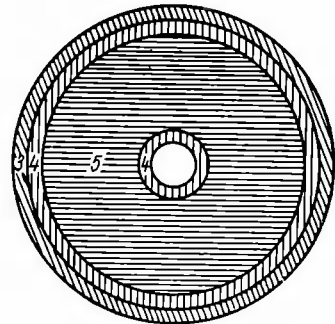
При определении физико-механических свойств древесины сосны, выполненному в заводской лаборатории Тавдинского лесокombината, нами, совместно с начальником лаборатории В. М. Лозинским, были составлены схемы зонального распределения объёмного веса, сопротивления сжатию и ударному изгибу в 6 м комлевых, сосновых брёвнах. Вследствие почти полной идентичности схем для перечисленных свойств, нами на прилагаемой фигуре даётся объединённая схема зонального распределения основных физико-механических свойств в указанных брёвнах (см. фигуру).

Основные физико-механические свойства в 6 м комлевых брёвнах древесины сосны распределяются вполне закономерно. По высоте

¹ С. И. Ваннин. Древесиноведение, 2-е изд., стр. 109, 1940.



Вершинный торец бревна



Комлевый торец бревна

Схема зонального распределения основных физико-механических свойств в комлевых сосновых брёвнах. 1 — наиболее слабая зона, принятая за 100%; 2 — зона 105—110%; 3 — зона 110—115%; 4 — зона 115—120%; 5 — зона 120—125%.

свойства падают от комля к вершине, а по радиусу первоначально возрастают, достигают максимума и к сердцевине падают.

Н. Л. Леонтьев.

ПЕКАН В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Интродукция пекана, или оливкового ореха (*Carya olivaeformis* Nutt., или *Hicorya pecan* Britt., сем. *Juglandaceae* Lindl.), ценного орехоноса, имеет в Советском Союзе, в частности, в Средней Азии, большие перспективы и заслуживает особого внимания.

Хозяйственное значение пекана заключается прежде всего в том, что он приносит обильные урожаи очень вкусных и питательных плодов — орехов (в ботаническом понимании — лжояная костянка), которые отличаются исключительно высокой маслянистостью (свыше 70% жира). В Америке орехи пекана употребляются в пищу в больших количествах и в самом разнообразном виде; на них существует постоянный спрос со стороны кондитерского и конфетного производства. Из ядра пекановых орехов получают превосходное столовое масло, по окраске, запаху и вкусу напоминающее оливковое.

В США, где пекан растёт естественно и широко распространён в культуре, он по своему значению занимает первое место среди всех других орехоплодных пород, включая в их число и грецкий орех.

Большой интерес представляет пекан и как порода, дающая очень ценную древесину; он достигает огромных размеров, превосходя в этом отношении все существующие виды *Juglans* и *Carya*.

Благодаря своей декоративности и долговечности пекан является ценной породой для озеленения, и в США широко используется для этой цели.

В Советском Союзе пекан в сравнительно небольших количествах произрастает на Черноморском побережье (Сочи, Адлер, Гагры, Гудауты, Сухуми, Чаква, Батуми), куда он впервые был завезён в 1901 г., а также в некоторых других пунктах, в частности, в Средней Азии.

В дореволюционное время опытов по разведению пекана в Средней Азии, видимо, не было, а если они и были, то носили случайный характер и каких-либо следов после себя не оставили. Из сообщения К. В. Блиновского [1] известно, что испытание пекана в Туркмении было начато с 1926 г. (эта дата является, видимо, вообще первой для Средней Азии), когда лесоводом Ашхабадской ж. д. Н. И. Самокишем орехи пекана были завезены с Черноморского побережья Кавказа и высажены в Каахкинском ж.-д. питомнике; выращенные из них сеянцы перенесли суровую зиму 1929/30 г. (—22°С) без всяких повреждений. Чрезмерная густота стояния и отсутствие надлежащего ухода неблагоприятно отразились на росте и развитии пекана — в возрасте 15 лет он достиг высоты 4—6 м, а в плодоношение вступил на 13-м году после посева семян.

В опытах Туркменского ботанического сада (Ашхабад, 1931 г.) пекан выращивался уже в более благоприятных условиях и соответственно этому показал более быстрый рост — в возрасте 10 лет достиг 5 м в высоту и 12 см в диаметре на высоте груди.

Наиболее значительные опыты по испытанию и разведению пекана в Средней Азии были поставлены Всесоюзным Научно-иссле-

довательским институтом сухих субтропиков — ВНИИСС и его периферийной сетью, начиная с 1934 г. Как сообщает А. М. Кормилицин [2, 3], в 1939 г. 6-летние экземпляры пекана имелись уже в следующих точках: в Таджикистане — Пархар, Кировабад, Микоянабадский опорный пункт и Вахшская зональная опытная станция ВНИИСС; в Узбекистане — Денау, Сары-Ассия, Термез, Наманган, — всего свыше 200 экземпляров. К весне 1939 г. системой ВНИИСС, в порядке внедрения в производство, было передано колхозам более двух тысяч 2-летних сеянцев пекана.

Одновременно с опытными посевами семян пекана в Средней Азии сюда завозились и сортовые саженцы американских сортов. Так, в 1936 г., по сообщению В. Т. Чихладзе и А. И. Верина [4], Вахшская зональная опытная станция получила из США сортовые саженцы пекана «буркет», «каларо», хальберт и «нэллис», а в 1940 г. из Потийского карантинного питомника туда дополнительно было завезено 12 американских сортов. В настоящее время указанная станция имеет около 16 сортов пекана, в том числе и некоторые наиболее холодостойкие — «майор», «ниблек», «бюссерон», «индиана», и может являться базой для получения сортового материала.

В необычайно суровую зиму 1936/37 г. молодые экземпляры пекана в Таджикистане без повреждений выдержали кратковременные понижения температуры до —27°С и до —30°С. Интересно отметить, что в первой из этих точек в том же году, при температуре —27°С, у некоторых взрослых деревьев грецкого ореха наблюдалось обмерзание цветочных почек и части однолетних побегов.

В благоприятных условиях роста молодые деревья пекана в течение одного вегетационного периода в Таджикистане дают прирост в высоту до 1 м; высота 6-летних пеканов в Кировабаде достигала 6 м.

О том, как чувствует себя пекан в северных районах Узбекистана, дают представление экземпляры этого вида, растущие в Ташкенте — в ботанических садах САГУ и Академии наук УзССР, а также на селекционном участке Узбекстанского научно-исследовательского института лесного хозяйства. В первом из этих пунктов пекан был высажен в 1936 г. в виде 2-летних сортовых саженцев; сортовые названия их, к сожалению, утеряны. При отсутствии хорошего ухода, в частности — поливов, пекан вступил здесь в плодоношение в возрасте 9—10 лет; в возрасте 12 лет лучшие экземпляры достигли 5 м в высоту и 10 см в диаметре на высоте груди. В 1947 г., после довольно суровой зимы, когда в окрестностях Ташкента температура опускалась до —26°С, пеканы нормально плодоносили.

Отмечаемые некоторыми авторами случаи ожога листьев у молодых сеянцев пекана в период летней жары, по наблюдениям В. И. Цулая [5] и нашим, имеют место только при поздних весенних посевах и недостаточных поливах.

Пекан в Ташкенте, как и в других местах, цветёт очень поздно. Так, в 1946 г. массовое его цветение началось в середине мая, в 1947 г. — в последней декаде апреля; К. В.

ЗООЛОГИЯ

ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И МАССОВАЯ ГИБЕЛЬ ПЧЁЛ

Блиновский [1] для Ашхабада указывает ещё более поздние средние сроки начала цветения пекана — первую половину июня. Позднее цветение пекана позволяет ему уходить от весенних заморозков, что является крупным его преимуществом перед грецким орехом, так как даёт возможность получать регулярные урожаи плодов.

Плоды пекана в условиях Ташкента созревают в октябре—ноябре, в зависимости от сортовых особенностей дерева и погоды. Период от распускания листьев до осеннего листопада, по наблюдениям в Ашхабаде, продолжается в среднем около 185 дней.

Химический анализ плодов пекана из Туркменского ботанического сада (Ашхабад), произведённый в УзНИИЛХ в 1946 г., показал, что они содержат в ядре 81.2% жира (на абсолютно-сухой вес), т. е. значительно больше, чем это указывается в соответствующей литературе для США.

Таким образом, довольно многочисленные опыты разведения пекана в Средней Азии показали, что в Узбекской ССР, Таджикской ССР и Туркменской ССР, в условиях искусственного орошения, он хорошо растёт, благополучно переносит как летнюю жару, так и, что особенно важно, зимние морозы в пределах, близких к абсолютным минимумам, зарегистрированным в равнинных районах указанных республик, и нормально вступает в плодоношение. Имеющиеся данные позволяют считать, что пекан по своей морозоустойчивости, видимо, не уступает местному грецкому ореху. Следовательно, возможность широкой культуры пекана в Средней Азии в качестве орехоплодного и лесного дерева с целью получения орехов и ценной древесины не вызывает сомнений.

Остаётся открытым вопрос о границе возможного продвижения пекана в горные районы. Этот вопрос необходимо разрешить в опытным порядке (с 1949 г. СредазНИИЛХ проводит такую работу), сейчас же можно только предполагать, что в горных районах культура пекана, видимо, найдёт себе место везде, где возможна успешная культура грецкого ореха.

Литература

- [1] К. В. Блиновский. Пекан в Туркмении. Бюлл. по культ. сух. субтроп., № 1, 1941. — [2] А. М. Кормилицын. Краткие указания по опытно-производственной культуре пекана в южных районах Узбекистана и Таджикистана. Бюлл. по культ. сух. субтроп., № 11—12, 1939. — [3] А. М. Кормилицын. Всесоюзн. Научно-иссл. инст. сух. субтроп. (краткие итоги работ за 1934—1939 гг.). Бюлл. по культ. сух. субтроп., № 2, 1940. — [4] В. Т. Чихладзе и А. И. Верин. Краткие итоги работы Вахшской зональной опытной станции. Бюлл. по культ. сух. субтроп., № 6, 1940. — [5] В. И. Цулая. Деревья и кустарники на Вахшской зональной опытной станции. Бюлл. по культ. сух. субтроп., № 6, 1940.

В. М. Ровский.

Если предложить неискушённым читателям вопрос: может ли проведение дорог быть причиной массовой гибели пчёл, то, я думаю, большинство читателей этот вопрос привёл бы в недоумение. Читатель же, не чуждый пчеловодству, мог бы даже сказать, что проведение хороших дорог, напротив, должно содействовать процветанию пчеловодства, так как: 1) хорошие дороги гарантируют благополучную доставку пчёл во время кочёвки; 2) дороги, обсаженные медоносными деревьями, могут обеспечить пчёл дополнительным взятком.

У читателей, знакомых с биоценозом пчелиной общины, может закрасться подозрение по отношению к кое-кому из компонентов этого биоценоза. Однако не каждому из них придёт в голову, что виновником массовой гибели пчёл при широком дорожном строительстве может быть одиночная роющая оса-филиант—пчелиный волк (*Philanthus triangulum* F.). Впрочем в пчеловодной литературе найдётся немало указаний вообще о вредоносной деятельности филианта. Об этом упоминается в брошюре В. С. Пикеля [2], а также в книге А. С. Белявского [3].

Первыми подробными сведениями об образе жизни филианта мы обязаны Анри Фабру [6]. Он посвящает этому насекомому целую главу, но в ней мы не найдём ответа на интересующий нас вопрос. Некоторые сведения о жизни филианта мы черпаем из заметок Фертона и некоторых других авторов, но просмотр и их сочинений не даёт нам должного объяснения.

Как известно, филиант нападает преимущественно на тех пчёл, которые заняты собиранием пищи на цветках. Филиант в случае благоприятной погоды продолжает охотиться и осенью. Фабр наблюдал его охоту на цветках вереска в сентябре. Филиант не парализует свою жертву, а убивает. Вследствие этого ему приходится время от времени снабжать своих личинок свежесобитыми пчёлами. Убив пчелу, филиант улетает с добычей, придерживая её ножками под собой. Как почти у всех одиночных ос, охотой и постройкой гнёзд заняты исключительно самки. Роль самцов ограничивается лишь оплодотворением самок (за исключением самцов некоторых видов *Trypoxylon*). Самцы филианта чуть ли не вдвое меньше самок и несколько иначе окрашены. Место охоты филианта может отстоять весьма далеко от его местожительства.

Обычно филианты селятся колониями. Это обстоятельство имеет очень важное значение для пчеловодства. Не будь его, пчёлы совсем мало страдали бы от филиантов.

Гнёзда филиантов находятся в земле. Самка филианта выкапывает глубокую норку, длина которой нередко достигает свыше 1 м. Вокруг конца главного хода расположены ячейки по 2—3 и больше. Излюбленным местом гнездования филиантов являются различные обнажения, обрывы, откосы, даже просто площадки, лишённые растительности, или такие, на которых произрастает редкая растительность.

Теперь читатель может догадаться, к чему клонится речь. При прокладке различных дорог, — как шоссежных, так и железных, — делаются выемки, сооружаются насыпи, а по бокам дороги выкапываются канавы для стока вод. Склоны или откосы выемок, насыпей и канав представляют идеальные места для поселения филантов. На подобных склонах или откосах, тянущихся на огромные расстояния, могут образоваться многочисленные колонии филантов.

В литературе мне удалось отыскать лишь одно указание относительно вопроса, обсуждаемого в настоящей статье. Так, в трудах Вольного экономического общества [4] была напечатана заметка «Из Киева», подписанная инициалами П. А. Автор этой заметки сообщает о новом враге пчёл — «мухе». По сообщению проф. Розова этот враг сделался опасным для пчеловодства особенно после продолжения железной дороги. В примечании к упомянутой заметке А. М. Бутлеров разъясняет, что «муха», о которой пишет П. А., является вероятно, перепончатокрылым насекомым из группы сфехсов (*Sphex*), т. е., иначе говоря, это насекомое — одиночная оса из семейства роющих ос — *Sphegidae*. Далее, А. М. Бутлеров высказывает предположение, что свежие земляные работы предоставили этому насекомому особые удобства для копания нор. Таким образом, А. М. Бутлерову — замечательному русскому пчеловоду — принадлежит заслуга первого объяснения влияния строительства железных дорог на усиленное размножение пчелиного волка, следствием которого являлась ощутительная для пчеловодов гибель пчёл. Это обстоятельство должно учитываться пчеловодами.

Прокладка дорог способствует появлению и успешному размножению целого ряда животных землероев (в том числе разнообразнейших насекомых), до этого вовсе не имевших в данной фауне или занимавших весьма скромные ниши в биоценозах данной местности.

Примером этого могут служить район ст. Саблино (Ленинградская обл.). По свидетельству В. Ю. Фридолина, в этом районе до прокладки подъездных железнодорожных путей водилось ничтожное количество насекомых, роющих норки в песке. Вскоре же после прокладки упомянутых путей их появилось множество: скакуны (*Cicindela*), жулици-головачи (*Broscus*), различные виды одиночных пчёл и ос и некоторые другие насекомые-землерои.

Перехожу к изложению данных, добытых мной в бытность мою в Сумской обл. УССР.

28 августа 1940 г. мне пришлось вместе с моими сыновьями идти по тракту, соединяющему Глухов с Есманью. В одном месте нашего следования дорога прорезывала возвышенность. Здесь, на откосах выемки, освещённых солнцем, мы встретили многочисленную колонию филантов, которые оживленно летали вдоль откоса. Мы наловили их изрядное количество — как самок, так и самцов.

Во время одного из моих очередных обходов полей колхоза «Велетень» я зашёл на пасеку этого колхоза. Узнав, что я интересуюсь пчеловодством и не чужд энтомологии, пасечники стали жаловаться мне в один голос на какое-то насекомое. Я высказал предпо-

ложение, что это должно быть не кто иной, как филант, что и подтвердилось, когда один из пасечников принёс мне пробирку, доверху наполненную мёртвыми самками филанта. Интересно, что все они были ужалены пчёлами в самом улье. По словам пчеловодов, во время главного взятка гибель пчёл от филанта выражалась чуть ли не по 0.5 кг в сутки.

В своё время Фабр [6], в результате подсчёта содержимого 136 ячеек филанта, выяснил, что в среднем на одну ячейку филанта приходится по 3 пчелы. Если в каждом гнезде филанта принять в среднем 4 ячейки, то на каждое гнездо в среднем придётся по 12 пчёл. Мне не пришлось точно подсчитать сколько гнёзд филанта попадает на 1 м² откоса, но думаю, что если не сотня, то во всяком случае несколько десятков.

Принимая во внимание, что откосы тянутся иной раз на километры, количество уничтоженных филантом пчёл может достигнуть внушительной цифры. Так, например, для упомянутого случая я прикинул, что если на 1 м² принять около 50 гнёзд, то при протяжённости откоса в 1 км выходит, что на одной только полосе этого откоса шириною в 1 м может поместиться 50 000 гнёзд филанта. Если принять, далее, что в каждом гнезде в среднем может находиться 10 пчёл, то количество пчёл, являющихся жертвами филанта, равняется 500 000 экземпляров. Нет поэтому ничего удивительного в том, что при благоприятных условиях для гнездования филантов они не только могут нанести серьёзный ущерб пчеловодству, но могут даже погубить всю лётную пчелу.

Какие же меры борьбы могут быть приняты для уничтожения филантов? Мы много обсуждали этот вопрос с колхозниками и пришли к выводу, что самой радикальной мерой будет немедленная обкладка дерном откосов. Озеленение откосов не только не позволит селиться на них филантам, но к тому же даст пчёлам добавочный источник пищи на цветках медоносных растений, входящих в состав газона. В меньшей степени могло бы помочь делу применение тяжёлого катка для утрамбовки откосов. Наконец, есть среди одиночных роющих ос одна оса — желтоногий паляр (*Palarus flavipes* F.), которая охотится на разнообразнейших представителях отряда перепончатокрылых насекомых (*Hymenoptera*). В числе жертв этой осы сравнительно нередко попадают и филанты. Следовательно, известную долю пользы пчеловодству мог бы принести желтоногий паляр, который, однако, правда в очень редких случаях, не брезгает и пчелой.

Л и т е р а т у р а

- [1] Л. Е. Аренс. Наблюдения над жизнью осы *Palarus flavipes* Fabr. Изв. Научн. инст. им. П. Ф. Лесгафта, 1925. — [2] Л. Е. Аренс. Осы как враги пчёл. Журн. «Пчеловодное дело», № 11, 1925. — [3] А. С. Белявский. Враги пчёл. Изд. «Мысль», Л., 1928. — [4] П. А. «Из Киева». С примечанием А. М. Бутлерова. Тр. Вольн. эконо. общ., III, стр. 212—213, 1875. — [5] В. С. Пикель. Враги пчёл в России. Изд. Русск. общ. пчеловод., 1913. — [6] А. Фабр. Инстинкт и нравы

насекомых. I том. Филант — пчелиный волк, стр. 166—178, 1898.

Л. Е. Аренс.

БЕЛУГА-ГЕРМАФРОДИТ

2 ноября 1948 г. в реке Дону, в 4 км ниже города Азова, выловлена белуга (*Huso Huso L.*) гермафродит.

Белуга имела общий вес в неразделанном виде 237 кг и длину от конца рыла до конца хвостового плавника 3 м 35 см. При промышленной разделке в рыбе обнаружено 13 кг икры и 3.7 кг молок в ястыках.

Икра и молоки имели вполне развитый вид половых продуктов и соединялись между собою тонкой плёнкой соединительной ткани. Икра была расположена ближе к головной части тела, а молоки к хвостовой части тела.

И. А. Белоусов.

К БИОЛОГИИ ГОРНОЙ КУРОПАТКИ КОПЕТ-ДАГА

Изучая растительность западного и, отчасти, центрального Копет-дага (Туркменская ССР) в 1940 г. на протяжении двух с половиной месяцев (с 12 VIII по 25 X), мы неоднократно наблюдали некоторые факты, касающиеся жизни кеклика, горной или каменной куропатки (*Alectoris graeca falki* Hart.), обитающей в пределах Средней Азии, кроме Копет-дага, ещё в Памиро-Алае и западном Тянь-шане.

Кеклик встречается в Копет-даге на высоте от 500 до 600 м над ур. м., откуда поднимается до предельных высот хребта, достигающего здесь 2000 м над ур. м. (г. Тагарев — 2200 м, и г. Кара-гура — 1960 м, г. Тырнов — 1970 м и др.). Таким образом, распространение кеклика в горах совпадает со следующими растительными группировками поясного значения: 1) полынно-эфемеровой полупустыней (с *Artemisia* типа *maritima* и *Poa bulbosa*) на высоте от 500—600 до 1000—1200 м над ур. м.; 2) пырейной степью (с *Agropyrum trichophorum*) на высоте от 700—800 до 1500—1700 м над ур. м.; 3) ковыльно-типчаковой степью (с *Festuca sulcata* и видами *Stipa*) на высоте от 1000—1500 до 1800 м над ур. м.; 4) участками нагорных ксерофитов (с *Onobrychis cornuta*, *Acantholimon roseum*, *Gypsophila areoides*) на высоте от 1700 до 2200 м над ур. м.

Кроме того, кеклик обитает на участках интрозональной растительности, например: в арчевниках (с *Juniperus turkomanica*), в зарослях трагакантовых астрагалов (с *Astragalus pileocladus*) и другими видами, а также в открытых сообществах растительности осыпей и скал, в зарослях кустарников (*Rosa Beggeriana*, *Colutea persica*, *Paliurus spina Christi* и др.), в долинных зарослях дикого винограда (*Vitis vinifera*), ежевики (*Rubus turkomanicus*) и различных плодовых (*Prunus*, *Cerasus*, *Amygdalus*, *Crataegus* и др.).

В долинных тростниковых болотах (с *Phragmites communis*), а также на участках лоховых тугаев (с *Elaeagnus angustifolius*), кеклик, повидому, почти не бывает, так как здесь он нами ни разу не был замечен.

Из перечисленных растительных группировок кеклик всё же предпочитает участки полу-

пустынной и степной растительности, а также растительность, тяготеющую к выходам грунтовых вод.

Следует отметить, что стайки кеклика бывают в той или иной растительной группировке в определённое время суток, что, повидому, связано с кормёжкой, водопоем и ночлегом. Так, например, ночью и в середине дня кеклик проводит время главным образом в полынно-эфемеровой полупустыне, пырейной или ковыльно-типчаковой степях, а также среди нагорных ксерофитов. Здесь он ночует и кормится. В связи с тем, что в пределах Копет-дага участки полупустынь и степей, а также и нагорных ксерофитов, очень часто чередуются с осыпями, стайки кеклика нередко можно видеть и здесь. На скалах и осыпях он обычно ищет убежища, будучи потревожен человеком или хищниками. В арчевниках кеклик также присутствует в середине дня, переходя с соседних более открытых участков; однако здесь он не задерживается и в более или менее густые группы арчи не заходит. Утром и вечером кеклика чаще всего можно видеть в зарослях кустарников, где он кормится, держась небольшими стайками. На рассвете, а также при заходе солнца, большие стайки кеклика слетаются на водопой к ключевым болотцам, а также к группам деревьев и кустарников, растущих вдоль ручьёв или речек. Водопой сопровождается обычно сильным криком, очень схожим с криком домашних кур. По характерному крику кекликов местные охотники-туркмены находят воду среди сухих (в большинстве случаев) складок рельефа. Отсюда видно, что кеклик основную часть своей жизни проводит в условиях полупустыни, а также на скалах и осыпях. Не менее характерно также пребывание стаяк горных куропаток на ключевых болотцах и у воды.

Наблюдая за процессом кормёжки кекликов (что вообще довольно трудно сделать, так как птицы почти сливаются с общим серым фоном позднелетней и осенней растительности и весьма пугливы), нам пришлось видеть особенно энергичную деятельность кекликов на участках с преобладанием мятлика (*Poa bulbosa* var. *vivipara*), а также в непосредственной близости к кустам трагакантовых астрагалов. Кроме того, под кустами обильного здесь шиповника нередко можно видеть движущиеся стайки птиц и остатки расклеванных плодов на земле и на нижних ветках кустов.

Затрудняясь путём прямых наблюдений точно установить состав и характер пищи кеклика, пришлось применить метод анализа остатков пищи в зобах и желудках птиц, убитых местными охотниками. Этим способом был получен материал, который даёт право судить об основном «меню» кеклика в указанный выше отрезок времени.

Прежде всего удалось заметить, что пищу горной куропатки составляют главным образом части самых разнообразных растений (плоды, семена, луковицы, клубни, листья и др.), а также насекомые. Кроме того, видовой состав поглощённых частей растений и насекомых дал возможность установить те главнейшие местообитания кеклика, в которых он находится в Копет-даге в осенний период.

Основную массу пищи кеклика в этот

период составляют так называемые «луковички» *Poa bulbosa* (отмечены у 10 птиц). Довольно значительная часть пищи состоит из плодов шиповника и винограда, семена которых во множестве присутствуют в желудках большинства подвергнутых исследованию птиц. Остальные растения представлены в малом или весьма незначительном количестве, за исключением семян трагакантовых астрагалов и пузырника, которые встречены почти у всех птиц в сравнительно большом количестве. Обращает на себя внимание тот факт, что в желудках некоторых птиц имеются скопления твёрдых косточек видов рода *Cerasus*, очевидно, сохранившихся ещё с того момента, когда указанные растения плодоносили, что произошло не меньше двух месяцев назад в сравнении с датой, когда желудок кеклика был вскрыт и содержимое его законсервировано. То же можно сказать и относительно семян *Althaea* sp., зерновок *Bromus* sp. и некоторых других видов растений.

Кроме указанных растений, в желудке кеклика также найдены: семянки *Echinops* sp., целые бобы *Astragalus piletocladus*, мешочки *Carex* sp., костянки *Cerasus microcarpa*, *C. prostrata* и *C. turkomanica*, семена *Tulipa* sp., кусочки клубней *Bongardia chrysogonum* и *Leontice* sp., кусочки луковиц *Tulipa* sp. и *Allium* sp., листочки *Astragalus* sp. и *Colutea persica*, листья *Thymus Kotschyanus*, чашечки и кусочки камеди *Astragalus piletocladus* и др.

Особый интерес представляет находка кусочков трагакантовой камеди в зобу одного убитого кеклика. Повидимому, это вещество действительно поглощается птицами, чем, вероятно, можно объяснить исчезновение естественных и искусственно вызванных истечений камеди на стволах некоторых экземпляров трагакантовых астрагалов.¹ Имея в виду, что трагакантовая камедь была обнаружена в зобу кеклика, а в желудке её не оказалось, можно считать возможным её полное растворение и, вероятно, даже усвоение организмом.

Что касается насекомых, то они редко встречаются в качестве элементов пищи горной куропатки, так как в 7 случаях вскрытия никаких остатков энтомофауны не было обнаружено. Однако у одной из убитых птиц как зоб, так и желудок были буквально набиты кузнечиками и муравьями, находившимися в различных стадиях процесса пищеварения.

Остальные составные части содержимого зоба и желудка кеклика не являются, по существу, пищей, так как попадают в зоб и желудок случайно (перья, пух), или поглощаются в качестве механического материала, служащего для лучшего перетирания пищи в желудке (камешки).

Следует отметить ещё тот факт, что за редкими исключениями (*Cerasus* в числе пищевых объектов кеклика присутствовали части тех растений, которые плодоносили в момент взятия зоба и желудка для анализа, или достигли определённой стадии своего развития (опадение листочков у *Astragalus* и *Colutea*, развитие «луковичек» у *Poa bulbosa* и др.). Указанные факты свидетельствуют о сезонности пищевого режима кеклика, что, повидимому, стоит в тесной связи с био-фенологиче-

скими стадиями развития основных растительных группировок Копет-дага.

Интересно отметить ещё одну особенность существования кеклика в Копет-даге, которая наглядно иллюстрирует степень взаимосвязи отдельных элементов биоценоза (птицы и растения). Дело в том, что целые стайки кекликов, а также отдельных птиц можно часто видеть в непосредственной близости к подушковидным формам трагакантовых астрагалов. При ближайшем рассмотрении наиболее крупных подушек можно было заметить, что последние часто имеют сбоку отверстия, ведущие внутрь куста. Оказывается, что такие отверстия сообщаются с пустотами, которые служат своеобразными убежищами для кекликов. Это подтверждается наличием большого количества птичьего помета в указанных убежищах, а также остатками пуха и перьев, несомненно принадлежащих кекликам. Непосредственными наблюдениями удаётся установить, что кеклики забираются в описанные убежища — под кусты трагакантовых астрагалов — ночью и проводят там всю тёмную часть суток. Подыскивая более или менее правильное объяснение указанному факту, вероятнее всего предположить, что под плотными и необычайно колючими «подушками» трагакантовых астрагалов птицы находят надёжную защиту от различных ночных хищников, которые встречаются в пределах Копет-дага в достаточном количестве. Кроме того, использование кекликами для ночёвки описанных «убежищ» может быть объяснено ещё и тем, что осенние понижения температуры воздуха, достигающие в ночное время иногда значительной величины, заставляют птиц инстинктивно находить различные естественные укрытия, где колебания температуры не столь резко сказываются. Действительно, согласно наблюдениям Г. Э. Шульца (1940), даже во время сильного падения ночной температуры наружного воздуха (ниже 0° C) под подушками трагакантов сохраняется положительная температура. Эта разница нередко достигает нескольких градусов и сама по себе представляет крайне интересную особенность микроклимата растительного покрова. Таким образом, каждая «подушка» названных растений является как бы своеобразным «одеялом». Интересно отметить, что с аналогичными целями подушковидные формы трагакантовых астрагалов Копет-дага используются ещё и другими представителями фауны Туркмении, а именно местным зайцем (*Lepus tolai craspedotes* Blauf.).

Резюмируя все изложенное выше, необходимо подчеркнуть, что между растительностью и некоторыми представителями орнитофауны Копет-дага существует весьма тесная связь, изучение которой представляет не только частный, но также и общий биологический интерес.

Ал. А. Фёдоров.

НОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОТРЯДА ГИДРИД

Недавно появилась статья Юер (R. F. Ewer. Proceedings of the Zool. Soc. of London, 118, 1, 1948), в которой этот автор под влиянием двух новых открытых им видов гидр

¹ Наблюдения Г. Э. Шульца.

из южной Африки (Натал) пересматривает существующую систематику гидр.

Вновь описанные виды — *Hydra intaba* и *H. umfusa* не вменяются в старую систему, чем и вызвана ревизия последней.

Как известно, Трамблэ (1744) впервые установил три вида гидр, не дав им названий, а только обозначив их номерами. Паллас (1766) дал им названия: *Hydra viridis*, *H. vulgaris* и *H. oligactis*, прибавив четвёртый вид — *H. attenuata*. П. Шульце (1917) предложил первые три вида Палласа считать родами и называть их *Chlorohydra*, *Hydra* и *Pelmatohydra*; в эти роды он отнёс ряд видов, вновь описанных со времени Палласа.

Юер на основании ряда данных, своих и других авторов, ставит под сомнение право на существование рода *Pelmatohydra*. Этот род, по Шульце, отличается тремя признаками: наличием стебля, последовательным появлением шупалец на почке и образованием почек по спирали. Но оказывается есть стебельчатые гидры (*H. cauliculata*, описанная Гюманом [Hüman] в 1938 г.; оба новые вида Юер и другие виды), которые, однако, расходятся с родом *Pelmatohydra* по двум другим признакам и потому не могут быть в него включены. Кроме того, Юер наблюдал, что в культуре *Pelmatohydra oligactis* случайно появляются формы без стебля. Однако от них могут вновь возникать стебельчатые формы. Из этого Юер делает вывод, что стебель — столь переменчивый признак, что его нельзя считать родовым, тем более, что стебель, или нечто похожее на него, встречается и у других видов, в частности — у описанных им двух новых.

Юер предлагает род *Pelmatohydra* аннулировать, а род *Hydra* расширить, включив в него виды рода *Pelmatohydra*. Тогда останется два рода: *Hydra* и *Chlorohydra*. Они различаются по двум признакам: 1) у *Chlorohydra* имеются симбиотические водоросли, которые отсутствуют у *Hydra*; 2) различие в эмбриотеке: у *Chlorohydra* эмбриотека состоит из многоугольных пластинок и не имеет шипов, тогда как у рода *Hydra* она никогда не состоит из таких пластинок, но также может иногда быть и без шипов.

Основная масса форм гидр является не зелёной и, следовательно, относится к роду *Hydra*. Как среди этих форм отличать виды от подвидов? Это довольно сложный вопрос, вызвавший много новых названий и путаницы в номенклатуре гидр. Юер считает, что желательно рассматривать как отчётливый вид всякую форму, которая может быть ясно отличена от всякого другого вида и идентифицирована; подвиды же следует устанавливать при достаточно полном описании. В связи с этим он и назвал новыми видами описанные им формы из Натала. Что касается уже хорошо изученных видов, как *Hydra vulgaris* и *H. attenuata*, то Юер считает их несомненно разными видами, несмотря на существующие в литературе колебания в этом отношении (П. Шульце и др.).

Большую часть статьи Юер занимает последовательное изложение системы гидр, как он её себе представляет. Он относит к гидрам, для полноты картины, ещё два рода: *Protohydra* Greeff, 1870, и *Boreohydra* Westblad, 1937, с которых начинается описание си-

стемы гидр. Мы на этих двух родах останавливаться не будем, ввиду их редкости вообще и, вероятно, отсутствию в Союзе ССР.

Род *Chlorohydra* Schulze, 1917, представлен вообще одним видом — *Ch. viridissima*. Как известно, этот вид встречается в Союзе ССР.

Род *Hydra* L., как уже говорилось, состоит из многих видов. Юер насчитывает 12 видов, полно описанных, и сверх того 16, — неполно описанных.

К группе полно описанных относятся некоторые виды, встречающиеся у нас. Это прежде всего *H. oligactis* Pallas, 1766; синонимы её названия: *H. jusca* L., *H. vulgaris* Jickeli, 1882; *Pelmatohydra oligactis* Schulze, 1917, и ещё 6 названий, данных разными авторами (такое же разнообразие синонимов имеется и для некоторых других видов). Близкий к *H. oligactis* вид — *H. braueri* Bedot, 1912, встречается в Сибири. Два другие вида, распространённые в Европе и у нас, — это *H. vulgaris* Pallas, 1766 (= *H. grisea* L.) и *H. attenuata* Pallas, 1766 (= *H. pallens* L., подвид *H. vulgaris*, по Шульце). Остальные виды у нас неизвестны и обитают в Америке.

В группе неполно описанных видов гидр следует отметить четыре вида: *H. baicalensis* и *H. oxycnidoides* (Schulze, 1927), найденные только в Байкале. В западной части Союза ССР живёт, повидимому, вид *H. circumcincta* Schulze, 1914, а на севере — *H. oxycnida* Schulze.

Остальные виды этой группы — иностранные. Все виды рода *Hydra* различаются по некоторым особенностям формы тела, как относительная длина шупалец, стебель и т. п., а главным образом по стрекательным капсулам — их форме, характеру расположения нити, размерам и т. д. Особенности почкования и полового размножения тоже служат в качестве видовых признаков. Мы не можем здесь входить в детали межвидовых отличий гидр.

Предложенное Юер основное изменение классификации в интересующей нас части — присоединение рода *Pelmatohydra* к роду *Hydra*, повидимому, достаточно обосновано и приемлемо. Его описание видов может быть полезно специалистам для определения систематического места новых форм, тем более, что разнообразие гидр ещё далеко не исчерпывающе изучено на территории нашего отечества.

Проф. И. И. Канаев.

АНТРОПОЛОГИЯ

НОВАЯ НАХОДКА ДРЕВНЕГО ПАЛЕОЛИТА В ПЕЩЕРЕ АМАН-КУТАН БЛИЗ ГОРОДА САМАРКАНДА

На огромной территории в дореволюционной России было известно 10—15 палеолитических местонахождений. Время их устанавливалось весьма приблизительно. На Урале, Алтае, Средней Азии памятники древне-каменного века были совершенно неизвестны.

После Великой Октябрьской социалистической революции в нашей стране широко развернулись полевые археологические исследования. За годы существования советской

власти открыты и исследованы сотни палеолитических стоянок. Крупнейший археолог акад. П. П. Ефименко и его ученики разработали новую методику изучения палеолитических местонахождений, более совершенную, чем на Западе.

Советские археологи, проводя свои исследования в контакте с другими научными дисциплинами: геологией, палеонтологией, этнографией, сумели раскрыть подлинную сущность палеолитических местонахождений, как остатков поселений, и изучили планировку и технику их сооружений.

Впервые обнаружены и исследованы палеолитические памятники на Урале, Алтае, Средней Азии, а именно — в Узбекистане, где в 1938 г. была впервые открыта пещерная палеолитическая стоянка в Байсунском районе.

30 марта 1947 г. экспедиция Узбекского Государственного университета, работавшая под руководством автора этих строк, открыла новую палеолитическую пещерную стоянку с останками человека. Вновь открытая стоянка расположена в 43 км к югу от города Самарканда, в ущельях гор живописного Аман-кутана в 2 км от небольшого кишлака того же названия. Обнаруженная пещера расположена на высоте около 1300 м над ур. м.

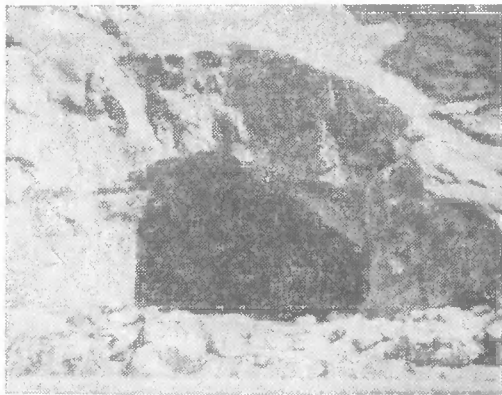
Пещеру окружают горные массивы Кыр-тау — с востока и горный хребет Кара-тепе — с запада. В 2 км от пещеры находится горный перевал Тахта-карача.

Пещера находится в зоне разрушения горного хребта. Кыр-тау, точнее, в долине прорыва этого горного хребта. Она образовалась в массиве мраморизованного известняка. Весной в пещере сыро — потолок её покрыт каплями воды; летом — довольно сухо; вода вытекает из карстового углубления — галереи, расположенной у западной стены пещеры, где в мае глубина воды была до 10 см.

По предположению Н. П. Костенко, пещера приурочена к древнему днищу сая, связанного с соответствующей террасой речки Аман-кутанки. Эта терраса — вторая высокая — сложена грубым обломочным горным аллювием и, частично, пролювием — конусом выноса. По Н. П. Костенко, эта основная лёссовая терраса, поднимаясь вверх к сквозной долине Аман-кутанки, расщепляется на две террасы — верхнюю и нижнюю. Верхняя терраса и соответствует древнему днищу безымянного сая на уровне пещеры.

Ширина входа в пещеру около 1,50 м; высота 0,90 м. Этот узкий вход тянется коридором в 7,20 м, который ведёт в камеру длиной в 2,62 м, шириной 2,52 м, высотой в средний рост человека. В конце этой камеры в потолке пещеры прослеживается карстовое отверстие. Возможно допустить, что сюда устремлялся дым от древнего костра. Западная стена камеры сплошь покрыта плотным слоем сталагмитов. Здесь же, в западной стене, имеется также карстовая щель, ведущая в небольшую галерею, о которой уже упоминалось выше.

Местные жители когда-то считали эту пещеру священной. Ход в неё был запрещён. Молодой колхозник — житель Аман-кутана тов. Хасанов рассказал автору этих строк, что



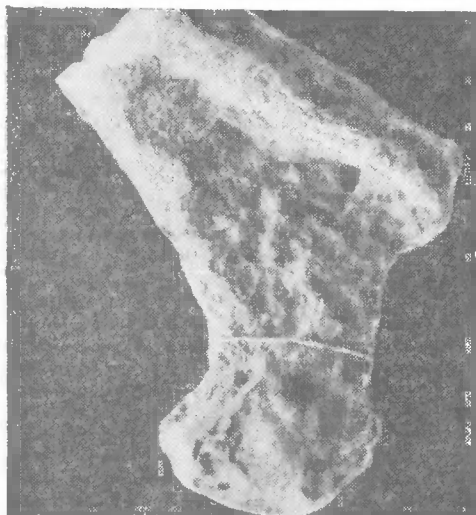
Фиг. 1. Вход в пещеру Аман-кутан.

в пещере имеется скульптура горного козла. На самом деле эта так называемая «скульптура» оказалась сталагмитом, напоминающим это животное.

При первом же осмотре пещеры были обнаружены угольки и мелкие обломки костей животных, намеренно расколотых человеком. Каменных же орудий или осколков, получающихся при выделке их, первоначально найти не удалось. Заложённый небольшой разведочный шурф у восточной стены пещеры показал, что культурный слой доходит здесь до глубины 0,75 м. В шурфе, в суглинке красноватого оттенка, найдено большое количество костей ископаемых животных и угли. Почти все найденные кости разбиты первобытным человеком.

Вернувшись в пещеру после некоторого перерыва, мы увидели, что сталагмиты у западной стены кем-то разбиты. В этих глыбах оказались кости животных и человека (трубчатые кости, фаланга большого пальца человека, чистая от породы, проксимальный конец левой бедренной кости, состоящий из головки, шейки и верхнего конца тела), включённые в очень твёрдую породу. Упомянутые кости были впервые определены, как человеческие, проф. Самаркандского медицинского института Б. Г. Туркевичем.

13 октября 1947 г. эти кости были мною представлены в Институт антропологии Московского Государственного университета проф. М. М. Гремяцкому, который отметил, что минерализованное бедро определить с желательной точностью невозможно, пока кость не очищена от породы, что требует тщательной и осторожной работы. Тем не менее, проф. Гремяцкий, после предварительного осмотра этой кости, пишет в своем предварительном заключении следующее: «Фрагмент бедренной кости пока не может быть с точностью диагностирован. Можно отметить следующее: от типичной человеческой femur фрагмент отличается: 1) большой длиной шейки; 2) низким положением большого вертела; 3) отсутствием (или слабой выраженностью) crista hypotrochantica, отсутствием или крайне слабо намеченной шероховатой линией. От неандертальских костей фрагмент отличается: а) малыми абсолютными размерами головки (около 42 мм,



Фиг. 2. Фрагмент минерализованного бедра человека.

53 мм в диаметре); б) слабо выраженным малым трохантером; в) большим конглодифарным углом (поскольку его удаётся определить близким к $125-130^\circ$ вместо 116° у неандертальца).

По индексу подвертельной уплощённости (по ширине эпифиза — 110) и по абсолютным величинам переднего сагиттального и трансверзального диаметров приближается к неандертальцу (сагиттальный — 30, трансверзальный — 39 мм).

Так как во время демонстрации всех материалов из раскопок в Институте истории материальной культуры Академии Наук СССР (ИИМК) С. Н. Замятнин отметил, что бедренные кости человека очень близки к костям медведя, то автор представил это бедро В. И. Громовой, которая решительно заявила, что бедро из Аман-кутана ничего общего с бедром медведя не имеет. Любопытно в этой же связи отметить и другое. Б. Г. Туркевич и, независимо от него, В. В. Гинзбург, присутствовавший на заседании в ИИМК, высказали предположение, что бедро могло принадлежать женщине.

Естественно, что мною приведены самые предварительные данные. Костные остатки из Аман-кутана будут изучаться специалистом-антропологом, после их тщательной очистки.

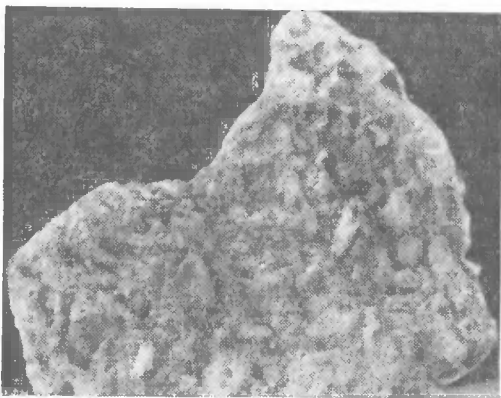
В сталагмитах и под ними на глубине 10 см были обнаружены каменные орудия: два отщепы из диорита с широкими площадками и хорошо выраженными ударными бугорками. Отщепы эти небольших размеров, длина одного из них 4,5 см, ширина у площадки 2,7 см; длина другого отщепы немногим более 2 см, при ширине у площадки около 2 см. Здесь же, у западной стены, под сталагмитами, на глубине 10—15 см найдены и другие каменные орудия, изготовленные из диорита и каменистого известняка. Они очень массивны и грубы, без вторичной обработки. Всего здесь было обнаружено 6 орудий, 3 из них напоминают собой весьма грубые диско-

видные нуклеусы. Кроме того, здесь же, обнаружены следы от первобытного костра в виде угольков и камней, покрытых копотью.

Пока в пещере найдено: 443 кости животных, 9 каменных орудий, кости человека, угли, камни со следами копоти на них. Фауна Аман-кутанской пещеры очень близка фауне, найденной в пещере Тешик-таш. По предварительному определению В. И. Громовой, мы можем дать следующий список видов млекопитающих из Аман-кутанской пещеры: 1) лошадь (*Equus* sp.), 2) олень (*Cervus* cf. *elaphus*), 3) дикий козёл (*Capra sibirica*), 4) гиена (вероятно, пещерная), 5) медведь (вероятно, обыкновенный) (*Ursus* cf. *arctos*), 6) дикобраз (*Hystrix* sp.), 7) сурок (*Marmota* sp.), 8) пищуха (*Ochotona* sp.). Возможно, ещё лисица и другие хищники. Ср.: А. Н. Окладников в пещере Тешик-таш [1, стр. 41] обнаружил 667 костей, из них сибирского козла 649; лошади 2 зуба; кабана 2 кости; леопарда 1 кость; сурка 7 костей; пищухи 1 кость; птиц 5 костей. Можно видеть, что состав фауны в обеих пещерах весьма близок, причём как и в Аман-кутане, так и в Тешик-таш более всего было обнаружено костей киика — горного козла.

Исследование Аман-кутанской пещеры далеко ещё не завершено. Однако и на основании изложенного можно сделать выводы о древности Аман-кутанской пещерной стоянки. Об этом с достаточной ясностью говорят каменные орудия первобытного человека и фауна, близкая к Тешик-таш. В районе Аман-кутана нет кремня, поэтому первобытный человек пользовался другими минералами для изготовления своих орудий.

Орудия из Аман-кутанской пещеры очень архаичны, примитивны по технике изготовления. Они массивны, неправильных очертаний. Найденные здесь дисковидные ядрища грубы, угловаты и похожи не на настоящие дисковидные нуклеусы, а скорее всего на дисковидные куски камня. Возможно, что орудия изготовлялись здесь ещё не мустьерской техникой — скальванием отщепов от дисковидных ядрищ, а более примитивной техникой «дробления» желваков. Об этом, в частности, свидетельствует найденный нами отщеп из кварца, по-



Фиг. 3. Сталагмитовая глыба с костями человека и животных.

лученный именно в результате «дробления» желвака.

По П. П. Ефименко, «...подобная техника «дробления», применённая не к кремню, а к другой породе камня, например к кварцу или даже кварциту, должна бы дать изготовленным таким способом грубым отщепам полное сходство с эолитоподобными орудиями, встречаемыми при остатках синантропа» [2].

В южной Австрии, в пещере Драхенхеле — в высокогорной стоянке — были обнаружены орудия из кварцита без вторичной обработки.

Грубые отщепы из кремня и яшмы обнаружены и в известной Крапинской пещере в северной Кроации.

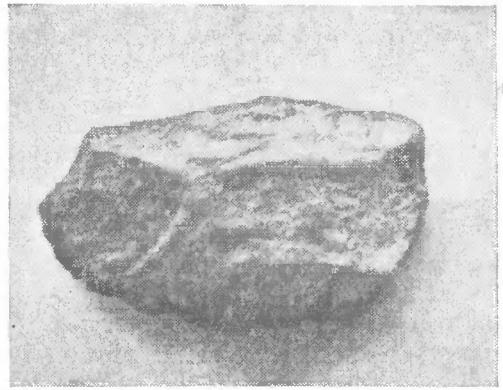
Такой же «атипический» инвентарь каменных орудий, как в Аман-кутане, найден и в других пещерах. Например во Франции, в нижнем слое навеса Ла-Феррасси. Сюда же относится и ряд других стоянок: Таубах, Рабутц, нижние слои Эрингсдорфской стоянки. Из стоянок, исследованных в СССР, сюда примыкает пещерная стоянка Киик-коба близ города Симферополя, исследованная Г. А. Бонч-Осмоловским в 1924 г., — речь идёт о нижнем слое этой стоянки.

Все эти перечисленные памятники получили в археологической литературе название «Клэктон-премустье». Они относятся, повидимому, к концу миндель-рисского межледникового. К этому же времени и должна относиться Аман-кутанская пещерная стоянка. Следовательно, найденный здесь ископаемый человек древнее неандертальского или мустьерского человека.

Первобытный аман-кутанский человек избрал довольно удачное место для своего обитания. Площадка у пещеры как бы главенствует над всей долиной. Отсюда, с высоты, человек мог видеть всё, что происходит в долине. Эта же глубокая долина была очень удобной для охоты. Сюда первобытные люди загоняли животных, где их и добывали. Недалеко от пещеры по древнему оврагу, протекала вода. Она ещё и сейчас в виде горного ручья бурлит по долине, сравнительно недалеко от пещеры. Аман-кутанский человек охотился главным образом на киика — горного козла, на оленя, расколотые кости которого также найдены в пещере.

Затем, в Аман-кутане найден зуб дикой лошади. Касаясь находки дикой лошади в Тешик-таше, В. И. Громова пишет по этому поводу следующее: «разные формы четвертичных *Equus caballus* по зубам не различимы. Поэтому мы не можем судить, идентична ли лошадь из Тешик-таша хорошо знакомой нам лошади из палеолита Восточной Европы, или, быть может, она тяготеет к той гипотетической дикой лошади юго-восточной Азии, которая, по мнению некоторых авторов, дала начало лучшим скакунам — арабам и ахал-текинцам» [4].

Из крупных хищников в Аман-кутанской пещере были найдены: медведь и гиена. Трудно ответить на вопрос, каким образом охотились древние аман-кутанские люди на медведя. Один из авторов монографии о пещере Драхенхеле — Абель высказывает вполне правдоподобную мысль о том, что жившие там первобытные люди скатывали сверху



[Фиг. 4. Прimitивное орудие из диорита.]

большие каменные глыбы на медведя в то время, когда он выходил из пещеры. То же могло иметь место и в Аман-кутане. В пещере обитала некоторое время и гиена, о чём свидетельствуют следы острых и крепких зубов, оставленных этим хищником на одной из найденных костей в виде нарезок.

Аман-кутанский человек знал и огонь, о чём свидетельствуют остатки от очага — камни со следами коפותи на них, угольки, жжёная кость.

Как уже сообщалось выше, кости человека найдены в сталагмитах. Отсюда можно сделать предположение о том, что человек или лежал непосредственно на полу пещеры или был чуть-чуть зарыт в землю и забросан камнями, как это имело место в пещере Тешик-таш.

Аман-кутанская стоянка, судя по всем данным, является наиболее древней в Узбекистане. Орудия, найденные в Тешик-ташской пещере, более совершенны: настоящие дисконидные нуклеусы, остроконечники, скребла. Что же касается найденного там рубила, то известно, что во многих поздне-мустьерских стоянках подобные орудия продолжают бытовать наряду с уже более совершенными орудиями [1].

Итак, если Тешик-ташская пещера относится к мустьерскому времени, то Аман-кутанская датируется домустьерским временем.

Находки следов древнейшего человека в Узбекистане наносят сокрушительный удар расистам и их реакционным «теориям» о «высших и низших расах». Г. Ф. Дебец, оценивая значение Тешик-ташской находки, пишет: «Мировое значение Тешик-ташской находки заключается в том, что она указывает на существование человека неандертальского типа в той части Азиатского материка, в которой сторонники теории параллельного существования часто хотят видеть прародину современного человека, существовавшего будто бы одновременно с европейскими неандертальцами. Значительно расширяя в наших сведениях (ближайшая находка отстоит на расстоянии около 3000 км) область расселения неандертальцев, Тешик-ташский скелет опровергает эту точку зрения и является важнейшим аргументом в пользу теории стадильности

в антропогенезе [5]. Эти слова целиком и полностью относятся и к Аман-кутанской находке.

Литература

[1] А. П. Окладников. Исследование палеолитической пещеры Тешик-таш (предварительное сообщение). Тр. Узбекск. фил. АН СССР, вып. 1, Ташкент, 1940. — [2] П. П. Ефименко. Первобытное общество. ОГИЗ—Соцэкиз, 1938, стр. 209. — [3] С. Abelu. Kyrg. Die Drachenhöhle bei Mixwitz. Nien, 1931. — [4] В. Громова. Остатки млекопитающих из пещеры Тешик-таш. Тр. Узбекск. фил. АН СССР, вып. 1, стр. 73. — [5] Г. Ф. Дебец. Об антропологических особенностях человеческого скелета из пещеры Тешик-таш. Тр. Узбекск. фил. АН СССР, вып. 1, стр. 65.

Д. Н. Лев.

ЧЕЛОВЕК БРОНЗОВОЙ ЭПОХИ ИЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ КЯХТЫ

Среди многочисленных археологических памятников Забайкалья особый интерес представляют эффектные плиточные могилы, издавна выделяющиеся на однообразном фоне степных пространств вертикальными плитами своего ограждения. Как было установлено археологическими раскопками последних десятилетий, эти могилы, являющиеся одним из характерных признаков местного ландшафта и, нередко, одним из важнейших ориентиров в безлюдных местах, относятся к очень отдалённому прошлому, когда на обширных пространствах Сибири, Монголии и отчасти Тибета существовала культура, чрезвычайно близкая во многих отношениях к известной скифской культуре южной России. Носители этой культуры, пользовавшиеся только лишь бронзовыми и костяными орудиями, достигли в то время уже относительно высокого уровня в технике и искусстве. Об этом свидетельствуют не только плиточные могилы, но и замечательные моленные камни, покрытые художественно выполненными изображениями животных, выдолбленными на гладких гранитных плитах.

Вопрос о том, кому именно принадлежали эти своеобразные памятники исчезнувшей древней культуры, давно уже привлекал внимание исследователей. Некоторые из них полагают, что это были загадочные «динлины» китайских летописей, представители европеоидного расового корня.

Такой взгляд дополнялся также расистскими утверждениями о том, что подобную высокую культуру будто бы не могли создать представители монгольской расы.

Тем интереснее, что во время археологических раскопок в долине Селенги, произведённых Бурят-Монгольской археологической экспедицией Института истории материальной культуры Академии Наук СССР и Научно-исследовательского института культуры и экономики Бурят-Монгольской АССР под руко-



Бюст древнего селенгинца.

водством доктора исторических наук А. П. Окладникова, повезло обнаружить два совершенно целых черепа строителей плиточных могил.

Изучение этих черепов привело известного советского палеоантрополога проф. Г. Ф. Дебеца к выводу о том, что люди бронзового века из Забайкалья, черепа которых нашёл А. П. Окладников, принадлежали не к европеоидной, а к монголоидной расе, и, таким образом, легенда о древней белокурой расе в Забайкалье противоречит фактам.

М. М. Герасимов, известный художник-антрополог и археолог, разработавший новую оригинальную методику портретного восстановления физического облика давно умерших людей по черепу, по просьбе Кяхтинского краеведческого музея им. В. А. Обручева, недавно воссоздал бюст человека бронзовой эпохи, скелет которого обнаружен А. П. Окладниковым в 1947 г. в местности Хэрексуруни неподалеку от Усть-Кяхты на левом берегу Селенги. Этот бюст, как свидетельствует прилагаемая фотография, полностью подтверждает общий вывод Г. Ф. Дебеца о том, что люди бронзового века в Забайкалье являются предками его современного коренного населения, в том числе бурят-монголов.

Бюст древнего селенгинца, жившего здесь около 2500 лет тому назад, выставлен в настоящее время в экспозиции Кяхтинского музея, славящегося своими богатыми археологическими коллекциями.

Р. Ф. Тугутов.

СЪЕЗДЫ и КОНФЕРЕНЦИИ

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИДЕОЛОГИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ АСТРОНОМИИ, СОЗВАННАЯ ЛЕНИНГРАДСКИМ ОТДЕЛЕНИЕМ ВСЕСОЮЗНОГО АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА (ЛОВАГО)

13 и 14 декабря 1948 г. ЛОВАГО была проведена конференция по идеологическим вопросам астрономии. В ней приняли участие как астрономы Ленинграда, Москвы и других городов, так и учёные, работающие в других областях науки.

Конференцию посетил свыше пятисот человек. Кроме членов ЛОВАГО, присутствовали представители разнообразных специальностей. Было заслушано три доклада: 1) проф. К. Ф. Огородникова «О борьбе с формализмом в астрономии», 2) проф. М. С. Эйгенсона «Борьба материализма с идеализмом в современной космологии», 3) проф. Л. Э. Гуревича и проф. А. И. Лебединского «Проблемы современной космогонии».

Конференция открылась вступительным словом председателя Ленинградского отделения Всесоюзного Астрономо-геодезического общества проф. П. М. Горшкова, который отметил, что вопросу борьбы материализма с идеализмом в астрономии был посвящён ряд заседаний: в Пулковской обсерватории, в Ленинградском Государственном университете, в Доме учёных. На этих заседаниях были выражены пожелания, чтобы ЛОВАГО устроило конференцию, посвящённую идеологическим вопросам астрономии.

Первым состоялся доклад К. Ф. Огородникова, имевший целью указать место формализма в астрономии и наметить методы борьбы с ним. Августовская сессия Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, как указал докладчик, а также решения ЦК ВКП(б) о музыке и литературе показали, что в науке и искусстве имеются два непримиримых направления: материалистическое и формалистическое, по существу идеалистическое направление. В работах представителей последнего направления форма заслоняет содержание; исследование содержания данного явления заменяется исследованием той формы, в которую это явление облачается самим исследователем. Например, в астрономии в этом случае математические схемы превращаются в самоцель. Правда, абстракция необходима при исследовании, но нельзя забывать того, что схема в руках исследователя лишь инструмент. Некоторое наличие формализма указывает на то, что небольшая часть нашей интеллигенции подпала под влияние чуждых нам идей. Объективно формализм в советской науке служит целям подчинения её влиянию реакционной буржуазной идеоло-

гии. Он льёт воду на мельницу англо-саксонских империалистических кругов, стремящихся доказать «превосходство» зарубежной формалистической науки над материалистической советской наукой, основанной на учении Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина.

Конкретные проявления формализма могут быть весьма разнообразны. В астрономии можно указать на следующие основные формалистические направления.

1. Релятивистская космология, которая ставит целью изучение мира «в целом», и уже поэтому заранее обречена на неудачу. В основе её лежит методологически ошибочная метафизическая попытка экстраполировать на всю вселенную те свойства, которые нам известны на основании исследования доступной нашему изучению конечной части вселенной. «Расширение вселенной» выводится из чисто геометрических соображений. Источник и энергетика этого движения остаются неизвестными. Самое исследование структуры, т. е. формы вещества вселенной, в отрыве от её содержания, т. е. физических процессов, является формализмом. Примером того, что эти идеи проникли в сознание некоторых учёных, может служить, например, представленная в ЛГУ диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, написанная одним из аспирантов Московского Государственного университета (МГУ). Предметом её исследования является учёт влияния релятивистских членов поля тяготения центрального тела Галактики на лучевые скорости звёзд, расположенных на различных от него расстояниях. Спрашивается, какова практическая ценность этой работы, если ошибки измерений лучевых скоростей во много раз превышают полученный эффект?

2. Наиболее опасным является проявление формализма в советской космогонии. Здесь он носит активный характер. Сейчас мы не имеем ни одной космогонической гипотезы, которую можно было бы безоговорочно рекомендовать популяризаторам. И в то же время самым опасным является космогонический нигилизм, который создаёт иллюзию бессилия науки и этим открывает дорогу фидеизму.

Школа небесной механики проф. Н. Д. Моисеева (МГУ) занималась много лет изучением происхождения и развития небесных тел. За 20 лет работы этой школы влияние её на развитие космогонии было более чем скромным. Причина этого становится понятной из

рассмотрения принципов работы этой школы. Представители её занимаются изучением так называемых «чистых схем», понимая эти схемы метафизически, т. е. фактически отрицают относительный характер нашего знания. Школа проф. Н. Д. Моисеева твёрдо стоит на своих ошибочных позициях. Так, на дискуссии по поводу космогонической гипотезы акад. О. Ю. Шмидта, состоявшейся в начале 1947 г. в Государственном Астрономическом институте им. Штернберга (Москва), школой Н. Д. Моисеева была дана чисто формальная критика этой работы.

3. Значительная часть заграничных работ по изучению внутреннего строения звёзд носит чисто умозрительный характер. Вследствие малого количества данных, одна необоснованная гипотеза громоздится на другую, столь же необоснованную. Несмотря на свою многочисленность, эти работы отличаются крайним бесплодием.

4. В других областях астрономии имеются лишь отдельные представители, заражённые формализмом.

Так, в области звёздной динамики ярким проявлением формализма являются работы Чандрасекара, в частности, появившиеся недавно в русском переводе книги «Основы звёздной динамики» и «Стахастиеские проблемы физики и астрономии». О той и о другой книге можно сказать, что на золотник смысла в них приходится пуды совершенно ненужных выкладок — исследование ради исследования.

Формализм в науке проявляется также в уходе от практически актуальных тем в сторону бессодержательных абстракций.

Формализм может также проявляться не только в теоретических, но и в экспериментальных работах, если они ведутся без ясно поставленной цели: наблюдение для наблюдения.

Обратной стороной формализма являются раболепие и низкопоклонство перед заграницей, которое проявляется в восхвалении и рекламе, без достаточных оснований, трудов иностранных учёных и одновременно — в замалчивании и недооценке значения работ советских авторов.

Важнейшей задачей советских астрономов являются вскрытие и преодоление элементов формализма в их собственных работах. Для этого в их руках имеется такой могущественный и проверенный на практике социалистического строительства метод, каким являются критика и самокритика.

Проф. М. С. Эйгенсон в своём докладе отметил, что в настоящее время, когда мир расколот на два непримиримых лагеря — лагерь социализма, прогресса и демократии во главе с СССР и лагерь монополистического капитализма, империализма и реакции во главе с США, — вопросы идеологии приобрели небывалую остроту.

Важнейшие последние решения ЦК ВКП(б) по идеологическим вопросам учат всех советских людей, как надо отстаивать идейную чистоту марксистско-ленинского учения во всех областях культуры и науки. Нет единой «мировой» науки. Материалистической советской науке противостоит загнивающая идеалистическая лженаука последнего в

истории эксплуататорского строя — монополистического капитализма.

Астрономия, наряду с физикой и биологией, является важнейшей основой материалистического мировоззрения. Это делает идеологические вопросы астрономии кровным делом советского народа и прогрессивного человечества.

В современной буржуазной астрономии происходит длительный идеологический кризис, являющийся частью общего кризиса буржуазной культуры, отражающий в сфере идеологии крах капиталистического строя вообще. Наиболее яркое выражение этот кризис нашёл в современных буржуазных космологии и космогонии, хотя далеко и не ограничился только этими высшими теоретическими отделами астрономии.

Передовая советская астрономия прочно стоит на материалистической позиции бесконечности вселенной. Советская научная критика показала, что в современном идеологическом кризисе буржуазной астрономии на новом историческом этапе повторяется реакционно-идеалистическая антропоцентрическая и геоцентрическая теория, утверждающая центральность и исключительность местоположения и космической роли Земли и человека во вселенной.

Советская внегалактическая астрономия окончательно доказала полное подобие нашей и других галактик. Наша Галактика так же неисключительна, как и наше Солнце.

Как и буржуазная физика XX в., современная буржуазная астрономия оказалась не в силах объяснить новые наблюдаемые факты, вскрытые прогрессивной наукой. Это бессилие буржуазной космологии выразилось в «теории» конечного расширяющегося «мира» Леметра — Эддингтона — Милна и др. Научным основанием этой «теории» были так называемые космологические парадоксы и явление красного смещения в спектрах галактик. В советской науке было дано материалистическое решение оптического и гравитационного парадоксов и показана возможность материалистической интерпретации закона красного смещения, которое является результатом либо своеобразных физических процессов с фотонами, либо следствием реального изменения размеров конечной Метагалактики, находящейся в бесконечной вселенной. Окончательный выбор одного из этих вариантов должен стать одной из центральных задач советской астрономии.

В советской астрономии было показано; что учёт основного космологического факта структурности астрономического мира лишает всякого научного смысла попытки идеалистических буржуазных космологов определять «радиус мира». Конечность каждой реальной конкретной космической системы и, в частности, высшей известной нам ныне — Метагалактики буржуазные космологи лживо представляют как конечность всей вселенной. В действительности же, количество «радиусов кривизны» неопределённо велико в каждой точке, так как в ней сосуществует неопределённое множество разнообразных структур макроскопического и микроскопического порядков; поэтому такие попытки идеалистических космологов неправомерны даже с точки зрения самой теории относительности. Факти-

чески современная релятивистская космология является лишь весьма усложнённым способом описания одной вероятно действительно конечной космической системы — Метагалактики. В последнее время такие попытки идеалистической интерпретации результатов теории относительности попали и в нашу литературу.

Научная космология может пониматься лишь как теоретическая часть внегалактической астрономии, опирающаяся на весь фактический наблюдательный материал о галактиках, а не как самостоятельная, т. е. оторванная от практики наблюдений, абсолютная метафизическая «теория мира» как целого.

Необходимо усилить нашу исследовательскую работу по космологии и приступить к обширным наблюдениям галактик, для чего восстановление и реконструкция советских астрономических обсерваторий представляют сейчас широкие возможности. Подведение новой мощной наблюдательной базы под наши теоретические и статистические исследования должно вывести советскую внегалактическую астрономию на первое место в мире. Дальнейшая упорная работа по созданию основ материалистической космологии должна привести к окончательному краху антинаучной буржуазной космологии.

Проф. Л. Э. Гуревич и проф. А. И. Лебединский в своём докладе дали анализ состояния современной космогонии с методологических позиций. Они показали, что развитие современной астрономии требует постановки и решения проблемы образования и эволюции космических тел, так как мы на каждом шагу сталкиваемся с необходимостью знания истории явлений.

Космогония включает в себе следующие теории: 1) эволюции галактик, 2) эволюции звёзд и звёздных скоплений, 3) эволюции солнечной системы.

Что касается первой проблемы, то сейчас ещё накапливается фактический материал, необходимый для правильной постановки и решения вопросов о происхождении и эволюции галактик. Современные гипотезы строятся на основании данных, относящихся к внешнему виду туманностей, внутренние же закономерности нам неизвестны. Например, неизвестно, закручиваются или раскручиваются спиральные ветви в процессе развития спиральных туманностей. В проблеме происхождения и эволюции отдельных звёзд, кратных звёзд и звёздных скоплений намечается чёткая постановка задачи. Нельзя, как это делал Джинс, рассматривать всё наблюдаемое разнообразие звёзд как последовательные стадии развития одной звезды. На основании звёздно-статистических данных, учитывая распределение звёзд в Галактике, можно установить ряд ветвей эволюции, на что указал В. А. Амбарцумян. Хотя до сих пор не предложено удовлетворительных физических гипотез происхождения и развития звёзд и звёздных скоплений, вероятно, в связи с недостаточностью наблюдательного материала, однако неверно было бы сделать отсюда вывод о необходимости отложить построение гипотез до того момента, когда будет собран «весь» необходимый материал. Во-первых, такой момент никогда не наступит, а во-вторых, для построения гипотез нужно диалектически сочетать руководя-

щую теоретическую нить с процессом накопления фактического материала. Для решения третьего вопроса — о происхождении и эволюции планетной системы — наука располагает значительно большим фактическим материалом. Правда, нам известен только один образец солнечной системы, и это приводит некоторых учёных к пессимистическим выводам о невозможности планетной космогонии, но зато нам известен ряд закономерностей нашей солнечной системы, например компланарность, совпадение направления вращения, закон Боде—Титцуса и пр. Известно также положение солнечной системы в Галактике и возможности её взаимодействия с другими небесными телами, а поэтому можно считать, что систематическая работа в области планетной космогонии является разумной и своевременной.

Правильное решение космогонических проблем возможно только на основе диалектического материализма. Необходимо учитывать всеобщую связь явлений, а не отрывать космогонии от всего комплекса физических и астрономических знаний. Нельзя забывать и об относительном характере наших знаний. Законы физики выведены для ограниченных областей пространства и промежутков времени. Может оказаться, что некоторые законы нельзя экстраполировать на большие промежутки времени. Астрофизик должен быть хозяином в физике; в его «лаборатории» — во вселенной — изучение космических объектов распространяется на такие сроки и происходит в таких условиях, которые совершенно недоступны лаборатории физика; поэтому астрофизика имеет право корректировать законы земной физики, и, возможно, стимулировать открытие новых физических закономерностей.

Следуя учению диалектического материализма, ни одну из космогонических проблем нельзя рассматривать изолированно, в отрыве от всего комплекса научных знаний. Развитие науки осуществляется от частного к общему: от установления конкретных связей между явлениями к построению общей теории.

Гипотеза Джинса была не только фактически неверной, но и методологически несостоятельной, так как Джинс насильственно подчинял факты заранее принятой схеме. Каждый ценный факт представляет собой «кирпич» будущего здания теории. Немало таких элементов будущей космогонии создано трудами советских учёных, в частности — В. Г. Фесенкова, В. А. Амбарцумяна, Г. А. Шайна. Это — механизм распада астероидов, химический состав Земли, изучение диссипации атмосфер, изучение зодиакального света, исследование звёздных ассоциаций и скоплений, двойных звёзд, возраста галактических объектов, открытие вращения звёзд, открытие особенностей изотопического состава холодных звёзд.

Однако, чтобы привести множество фактов в единую систему, необходима гипотеза. Даже на основе очень скудных фактических знаний XVIII в. возникла гипотеза Канта — Лапласа, которая, как говорит Энгельс, явилась величайшим завоеванием астрономии со времен Коперника. В настоящее же время, когда наукой добыт обширный материал, познавательное значение гипотезы стало совершенно очевидным.

В проблеме происхождения солнечной системы возможны два исходных предположения: 1) планеты и Солнце возникли в одном общем процессе и 2) образование планет имело место независимо от образования Солнца. С методологической точки зрения оба эти предположения допустимы.

Гипотезы первого типа, к которым относится гипотеза Канта—Лапласа и гипотеза В. Г. Фесенкова, сталкиваются с затруднением, связанным с моментом количества движения планет, которое до сих пор не удалось преодолеть. В гипотезах второго типа возникновение планетной системы оказывается обусловленным случайным фактом внешнего воздействия на Солнце. Как учит диалектический материализм, случайность есть особая форма проявления необходимости, поэтому гипотезы этого типа, вообще говоря, допустимы. К ним относится гипотеза Джинса и гипотеза, предложенная О. Ю. Шмидтом. Что касается гипотезы Джинса, то, как уже упоминалось, эта концепция отличается предвзятостью, игнорированием фактов, ей противоречащих (например, звёзды Джинс считает жидкими, когда ему надо, чтобы они делились). Кроме того, она неприемлема с материалистических позиций и потому, что возникновение планетной системы приписывается настолько невероятной случайности, что солнечная система оказывается исключительным явлением в Галактике. К тому же предположение о столкновении звёзд, как показали Рессел и Н. Н. Парийский, не устраняет трудности вопроса о моменте количества движения.

В гипотезе О. Ю. Шмидта предполагается, что звёзды могут закономерно (т. е. достаточно вероятно) захватывать материал для образования планет. Здесь случайность — встреча звезды с полевым облаком — есть проявление общего необходимого процесса образования планет у звёзд. В этом отношении гипотеза О. Ю. Шмидта вполне материалистична. Особенно гипотезы О. Ю. Шмидта является её индуктивный характер. Она стремится возможно полнее охватить фактический материал и, действительно, объясняет большее число фактов, чем какая-либо из до сих пор предложенных гипотез (объясняются, например, движение спутников планет, физические особенности планет и спутников). В этом её сила. Но индуктивный характер гипотезы Шмидта является и её слабостью, так как остаются неясными механизмы захвата пыли и образования планет. Пока эта гипотеза не встретила уничтожающих её возражений. Н. Д. Моисеев в своей критике наибольшее внимание уделяет вопросу захвата звёзд для образования двойных звёзд, в то время как наибольший интерес имеет планетная часть гипотезы. Н. Д. Моисеев считает, что гипотеза Шмидта не оригинальна, с чем докладчики не согласны. По расчётам, проделанным И. С. Шкловским, захват оказывается невозможным, но если взять иное значение скорости, как это делал Т. А. Агилян, захват оказывается возможным. Эффект захвата будет зависеть не столько от плотности туманности, сколько от относительной скорости Солнца. Он будет большим в случае малых скоростей Солнца по отношению к метеорной туманности; такие прохождения вполне возможны.

Развитие неразработанных частей в гипотезе Шмидта и уточнение предварительных грубых оценок составят актуальную задачу советских астрономов. Лишь в результате этих исследований выяснится, верна ли гипотеза Шмидта или нет, но положительная познавательная роль её несомненна и сейчас.

Наряду с перечисленными положительными направлениями развития советской космогонии (В. Г. Фесенков, В. А. Амбарцумян, О. Ю. Шмидт), особняком от них, стоит школа Н. Д. Моисеева. Представители этой школы владеют качественными методами небесной механики и могли бы быть полезными для космогонии. Однако этому препятствует то, что они стоят на принципиально неверных формально-метафизических позициях. Исследования строятся на голых абстракциях: занимаются космогонией, не руководствуясь никакой разумной космогонической гипотезой. Работы этой школы посвящены вопросам, которые могут кому-нибудь когда-нибудь пригодиться; решаются отдельные математические задачи в надежде на то, что эти решения окажутся полезными в неизвестной будущей теории.

Что касается зарубежной космогонии, то после Джинса было высказано несколько новых космогонических идей: новые варианты гипотезы Джинса, гипотеза Вейцекера, гипотеза Альфвена и др. Однако все они либо явно ошибочны, либо не объясняют основных фактов и не могут, таким образом, служить базой для развития космогонии. Для Запада характерен нигилизм в отношении космогонии. Он обусловлен методологическими причинами: буржуазные учёные не могут познать эволюции, стоя на метафизических позициях.

Мы обладаем методом диалектического материализма — единственным методом, которым можно познать развитие, и мы поэтому можем и обязаны создать научную космогонии. В успехе этого дела не может быть сомнения. В советских астрономических учреждениях необходимо развивать космогоническую тематику как по линии накопления и изучения отдельных фактов, так и по линии разработки широких обобщающих теорий, ведя одновременно борьбу с любыми формалистическими и идеалистическими извращениями. При этом необходимо тесное сотрудничество различных советских астрономических школ, ввиду исключительной важности, трудности и многосторонности задачи построения космогонической теории.

По докладам развернулись оживлённые прения, в которых приняли участие: проф. А. М. Жирмунский, В. Е. Львов, В. А. Бронштейн, проф. В. А. Крат, проф. В. В. Шаронов, проф. П. В. Славенас, проф. Б. А. Воронцов-Вельяминов, доц. Б. Ю. Левин, доц. Г. Ф. Хильми, проф. М. С. Зверев, доц. Парийский, проф. М. С. Эйгенсон, проф. К. Ф. Огородников, проф. А. И. Лебединский, проф. Л. Э. Гуревич; было зачитано письмо проф. Н. Д. Моисеева, присланное на конференцию.

Выступая в прениях, проф. А. М. Жирмунский указал, что до сих пор «земля» и «небо» зачастую рассматривались отдельно: астрономия не связывалась с геологией. Между тем, акад. А. И. Заварицкий, исследовавшим огромное количество метеоритов, было показано, что состав Земли и состав небесных

тел одинаков. Теория О. Ю. Шмидта, которая до сего времени не пользовалась популярностью среди геологов, сейчас подкрепляется пульсационной гипотезой эволюции Земли акад. В. А. Обручева. Следует считать, что сотрудничество геологов и астрономов может много дать для развития космогонии.

В. Е. Львов указал, что конференция должна была бы явиться вехой в истории советской астрономии — прелюдией важного идеологического сдвига. В этом смысле докладчикам нужно было резко подчеркнуть отрицательную роль релятивистской космологии — этой раковой опухоли, разъедающей современную астрономическую теорию, этого основного идеологического врага материалистической астрономии. Так, например, в четвёртом томе курса «Теоретической физики» акад. Л. Д. Ландау и проф. Е. А. Лифшица, наряду с изложением бесспорных физических закономерностей, рассматривается однородное и изотропное пространство, представляющее собой заведомое искажение объективно-реального астрономического мира. В книге Ландау и Лифшица мы не встретим таких терминов, как «творение» или «расширение мира», однако основы релятивистской космологии со всеми её фидеистическими «выводами» даются без всяких критических оговорок. Далее, в статье проф. Д. Д. Иваненко можно прочитать, что релятивистская космология является «завоеванием материализма». Проф. Иваненко, в частности, ставит в заслугу А. А. Фридману (который сделал ряд ценных работ по теоретической метеорологии) то, что он развил в 1922 г. модель расширяющегося мира, подхваченную позднее Леметром. Релятивистская космология по стопам А. А. Фридмана нашла себе, таким образом, приют внутри советской науки. Методологические корни релятивистской космологии кроются в том, что четырёхмерное пространство Минковского, являющееся по существу формально математическим аппаратом вычислений, материализуется. Далее, рассматривается «однородный изотропный мир», которого в действительности нет.

Что касается космогонии, то необходимо указать на огромную положительную роль приложения методологии диалектического материализма к космогонии. Например, диалектико-материалистическая идея обратимости основных мировых процессов исключает возможность одновременного эволюционного старта всех звёзд и галактик. Та же идея делает несостоятельной мысль о единой (и, в частности, «короткой») шкале времени для всех небесных светил.

В свете идеи обратимости не остаётся камня на камне и от пресловутой «теории» расширяющейся вселенной.

Проф. **В. А. Крат** отметил то обстоятельство, что в основе релятивистской космологии лежит совершенно незаконная экстраполяция свойств конечного на бесконечное. Это непонимание диалектической связи и ведёт к идеализму. Идеологические ошибки, допущенные в IV части курса Л. Д. Ландау и Е. А. Лифшица, свидетельствуют о том, что некоторая часть наших учёных овладела марксизмом пока ещё по-ученически и не умеет применять методы диалектического материализма на практике.

В космогонии наблюдаются два направления: одно исходит из внутренних закономерностей развития, другое всё сводит к внешним факторам. Совершенно ясно, что плоха та теория, в которой не учитываются внутренние факторы развития. Не так уж безнадежно, как это звучало в докладе Л. Э. Гуревича и А. И. Лебединского, преодоление трудностей, связанных с моментом количества движения в гипотезах первого типа. Например, если считать, что Солнце теряло массу через истечение материи, как это полагал В. А. Крат, представляется возможным устранить эту трудность.

Проф. **Б. А. Воронцов-Вельяминов** указал на то, что необходимо соединить оба указанных направления в космогонии. Проблема эволюции неустойчивых звёзд, видимо, будет решена раньше, так как в них мы обнаруживаем некоторые тенденции развития. Такие тенденции развития надо искать и в Галактике и в солнечной системе.

Ст. научн. сотр. **Б. Ю. Левиним** и **Г. Ф. Хильми** было отмечено, что критика теории О. Ю. Шмидта, данная Н. Д. Моисеевым, была чисто формальной и потому бесплодной. На конференции же критика теории О. Ю. Шмидта была деловой, и она является творческим вкладом в развитие этой теории Б. Ю. Левиним указал также на то, что целый ряд исследований, сделанных В. Г. Фесенковым, укладывается в гипотезу О. Ю. Шмидта.

На недостаток работы конференции указал проф. **В. В. Шаронов**. Он отметил, что дискуссия свелась в основном к частной теме разногласий между О. Ю. Шмидтом и Н. Д. Моисеевым, в то время, как астрономия заражена формализмом, часто оторвана от конкретных задач современности. По мнению Шаронова, никто из докладчиков не указал конкретных путей борьбы с формализмом.

Проф. **М. С. Эйгенсон**, выступая в прениях, отметил, что вопросы космогонии интересуют всех астрономов, так как астрономия в принципе является лишь частью космогонии. Наиболее опасным следует считать космогонический нигилизм, который открывает прямой путь к поповщине. Теория О. Ю. Шмидта является единственной развитой гипотезой, имеющей черты относительной истины. Беда в том, что те, кто обвинял О. Ю. Шмидта в идеализме, критиковали его с неправильных позиций. Теория Джинса плоха не тем, что в ней играет роль случайность, а тем, что планетная система становится исключительным явлением. Пространственная плотность числа тёмных туманностей в Галактике такова, что вероятность нахождения галактической звезды в туманности порядка достоверности: поэтому тёмные туманности не есть внешнее явление, а лишь периферия той же космической системы. Неясным в теории О. Ю. Шмидта является вопрос — была ли Земля изначально холодной.

Печален тот факт, сказал **К. Ф. Огородников**, что весь Государственный Астрономический институт им. Штернберга (ГАИШ) выступает под флагом Н. Д. Моисеева. Нельзя допустить, чтобы «мёртвое хватало живое», как это имело место на дискуссии по поводу гипотезы О. Ю. Шмидта в ГАИШе. Работы, выполненные в Ленинградском университете,

показывают, что с точки зрения физики и динамики звёзд захват звездой космической пыли, допускаемый гипотезой О. Ю. Шмидта, возможен.

Проф. Л. Э. Гуревич, говоря о вопросе происхождения звёзд, отметил, что сейчас нет удовлетворительных гипотез, а только поставлен ряд вопросов.

С точки зрения так называемой релятивистской космологии мир расширяется из исходного состояния, в котором, видимо, происходили всевозможные «чудеса» и с которым связывается и происхождение звёзд. Эта точка зрения, конечно, неприемлема. Более приемлемой была бы такая картина мира: бесконечный мир состоит из множества метагалактик, в которых возможны колебания, подобно тому, как это имеет место в газе, состоящем из молекул, и которые могут рассеиваться. Такая картина приемлема с точки зрения диалектического материализма и объясняет некоторое количество фактов.

Школа Н. Д. Моисеева, выступая против гипотезы О. Ю. Шмидта, не сотрудничает ни с школой В. Г. Фесенкова, ни с школой В. А. Амбарцумяна. За время работы школа Моисеева не внесла никаких исправлений в космогонические гипотезы. Математическая строгость в большинстве случаев применялась ею к вопросам, которые совершенно этого не заслуживают.

В заключительном слове проф. А. И. Лебединский указал, что зачитанное письмо Н. Д. Моисеева подтверждает справедливость всего сказанного о работе этой школы. Космогонические взгляды В. Г. Фесенкова, В. А. Амбарцумяна и О. Ю. Шмидта, действительно, различны. Однако две первые точки зрения не исключают гипотезу О. Ю. Шмидта.

Указание Б. А. Воронцова-Вельяминова о том, что надо искать тенденции развития, — правильно.

Материя захватывается звёздами. Но наряду с этим имеет место обратный возврат материи из звёзд.

Выступавшими единодушно было отмечено, что критика теории О. Ю. Шмидта, которая была дана на заседании в ГАИШе, носила действительно формальный характер, что зачитанное на конференции письмо проф. Н. Д. Моисеева ещё раз подтверждает справедливость всего сказанного на конференции о работе этой школы.

В заключительном слове председатель ЛОВАГО проф. Н. М. Горшков подчеркнул значение проведенной конференции.

Конференцией была принята *резолуция*, из которой мы отметим следующее:

«В астрономической науке, на отдельных её участках, имеются разнообразные проявления формализма.

Основное содержание формализма заключается в том, что исследование самого явления подменяется исследованием формальных логических схем. В качестве отдельных примеров формализма в астрономии можно указать на исследование по так называемой релятивистской космологии, некоторые работы по космогонии, по внутреннему строению звёзд, по звёздной динамике и т. д.

Задачей советских астрономов является, на основе развертывания специальной критики

и самокритики, вскрытие и изживание любых проявлений формализма в астрономии.

В современной зарубежной космологии господствует реакционно-идеалистическая «теория» конечной расширяющейся вселенной. Эта антинаучная теория, к сожалению, проникла и на страницы нашей печати, что следует считать проявлением раболепия перед реакционной наукой буржуазного запада. Необходимо неустанно разоблачать этот астрономический идеализм, прямо помогающий поповщине. Советская наука, в противовес буржуазной космологии, должна усилить работу по внегалактической астрономии с целью материалистического объяснения красного смещения спектров галактик и других явлений в галактиках.

Особое внимание следует обратить на разработку космогонических проблем, имеющих огромное значение в деле борьбы за материалистическое мировоззрение, и, прежде всего, на вопрос о происхождении Земли: этот вопрос, помимо его идеологической важности, весьма существен и для наук, имеющих большое прикладное значение (геология, геофизика, геохимия, география).

В капиталистических странах космогония переживает глубокий кризис, связанный с общим разложением буржуазной науки и невозможностью разрешить идеологические проблемы на основе идеалистического мировоззрения.

В результате этого, среди зарубежных учёных распространён своеобразный нигилизм, сводящийся к отрицанию возможности создания космогонии в настоящее время. В противоположность этому, советская космогония может и должна плодотворно развиваться, опираясь на диалектический материализм.

Только в послевоенные годы советскими учёными достигнуты серьёзные успехи в области космогонии:

1) появилась оригинальная гипотеза акад. О. Ю. Шмидта, остро поставившая перед советской наукой новые проблемы и потребовавшая пересмотра вопросов, считавшихся уже решёнными; 2) опубликованы обширные исследования акад. В. Г. Фесенкова о диффузной материи в солнечной системе, имеющие большое значение для космогонии.

В области космогонии звёзд и звёздных систем опубликован ряд работ члена-корреспондента Академии Наук СССР В. А. Амбарцумяна, устанавливающих эволюционные связи и шкалы времени для различных объектов Галактики и ставящих по-новому проблему эволюции звёзд.

Совсем недавно доложено замечательное открытие акад. Г. А. Шайна, обнаружившего аномально-высокую концентрацию изотопа C^{13} в холодных звёздах.

Наряду с плодотворными направлениями в развитии советской космогонии, в ней имеется и формалистическое направление, возглавляемое проф. Н. Д. Моисеевым. Формалистический характер работ Н. Д. Моисеева и его школы в области космогонии следует считать результатом сознательно и последовательно проводимой порочной концепции, согласно которой во главу угла исследования ставится не изучение реальной действительности, на основе конкретной физической гипотезы, а математический анализ формальных

схем. Даже в тех исследованиях, которые могли бы иметь астрономическое значение, школа проф. Н. Д. Моисеева игнорирует практическое использование полученных результатов. С этих же формалистических позиций проф. Н. Д. Моисеев критикует здоровую, в своей основе, и плодотворную для науки гипотезу акад. О. Ю. Шмидта, ставя своей целью полную её дискредитацию.

В советских астрономических учреждениях необходимо развивать космогоническую тематику как по линии накопления и изучения отдельных фактов, так и по линии разработки широких обобщающих теорий, ведя одновременно борьбу с любыми идеалистическими и формалистическими извращениями. Ввиду исключительной важности, трудности и многосторонности задачи построения космогониче-

ской теории, необходимо тесное сотрудничество различных советских астрономических школ, а также деловой контакт астрономов с представителями и школами смежных дисциплин. Признать желательным, чтобы школа проф. Н. Д. Моисеева и сам Н. Д. Моисеев переключились на решение задач, поставленных советской космогонией.

Общее собрание ЛОВАГО просит ВАГО и Астросовет Академии Наук СССР организовать в ближайшем будущем Всесоюзное совещание по вопросам космогонии, основной темой которого должно явиться всестороннее обсуждение проблемы происхождения солнечной системы, ввиду имеющихся резких расхождений точек зрения в этом вопросе.

И. А. Прокофьева.

ПЯТАЯ СЕССИЯ АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР

Очередная, V сессия Академии медицинских наук (АМН) СССР состоялась 23—27 декабря 1948 г. в Москве, в помещении Дома учёных. Она была посвящена иммунитету и гриппу.

На сессии было заслушано 16 научных докладов и обширный отчётный доклад президиума Академии медицинских наук СССР за 1948 г.

Открывая сессию, президент АМН СССР акад. **Н. Н. Аничков** отметил, что истекающий 1948 г. — 3-й год сталинской послевоенной пятилетки — ознаменовался рядом выдающихся достижений во всех областях народного хозяйства нашей страны. Произошла глубокая перестройка и в области медицинской науки, связанная с дискуссией о положении в биологии. Акад. **Н. Н. Аничков** подчеркнул, что некоторые из важнейших установок мичуринской биологии отнюдь не были чужды нашей медицине и ранее, он они не были восприняты должным образом и не развивались. Президент вспоминает незабвенного **А. А. Жданова**, так много сделавшего для идейного воспитания советского народа. Участники сессии почтили вставанием память замечательного большевика.

*

На первом заседании участники сессии с огромным воодушевлением приняли приветственное письмо лучшему другу советских учёных, корифею науки товарищу **И. В. Сталину**.

Прежде, чем перейти к характеристике докладов, остановимся на отчёте Президиума, зачитанном академиком-секретарём АМН СССР **С. А. Саркисовым**.

Докладчик вкратце охарактеризовал важнейшие достижения институтов АМН СССР за отчётный год и указал, что в ряде институтов велась с успехом дальнейшая разработка учения **И. П. Павлова**. Так, в 1948 г. был организован новый научный институт центральной

нервной системы (директор акад. **К. М. Быков**).

Много нового и интересного внесено в физиологическую науку работами **А. Д. Сперанского** (изучение столбняка, туберкулёза), **И. П. Разенкова** (механизм секреторных явлений, роль желудочно-кишечного тракта в межклеточном обмене и др.).

В области микробиологии и учения об инфекции и иммунитете за истекший год выполнены ценные работы по изменчивости микробов, получены живые вакцины против туляремии и бруцеллёза, успешно изучалась проблема риккетсиозов, проведены важные работы по изучению влияния антибиотиков на микробов. Получен из актиномицетов новый антибиотик, продолжалась разработка проблемы фитонцидов. Разработка важнейших вопросов микробиологии проходила в АМН СССР под знаком плодотворного мичуринского учения.

Учение акад. **Е. Н. Павловского** о природной очаговости паразитарных болезней обогатилось в 1948 г. новыми данными, относящимися к изучению переносчиков энцефалитов, туляремии, лейшманиозов и мн. др.

Проф. **С. А. Саркисов** указал на значение выполненных исследований по изучению силикоза, по внедрению в производство усовершенствованных методов вентиляции, по изучению гигиены водоёмов и др. Институт общей и коммунальной гигиены принимал участие в мероприятиях по восстановлению города-героя Сталинграда и выполнил ряд заданий для нового строительства.

В Институте здравоохранения и истории медицины проведена важная работа по изучению медико-санитарных последствий войны (издано 3 тома трудов), выполнен ряд исследований по истории медицины.

В отчётном докладе Президиума дана была также краткая характеристика экспедиционных работ АМН и достижений в области онкологии, биохимии, изучения туберкулёза и гипертензии.

Проф. С. А. Саркисов остановился далее на ряде важных организационных вопросов, касающихся жизни академии в целом.

«Мы с гордостью отмечаем, — говорит проф. Саркисов, — что успехи социалистического строительства определяют и успехи нашей науки, что советская медицина находится в совершенно ином положении, нежели медицина в странах капитализма, где господствует идейный разброд, теоретическая беспомощность, бесперспективность».

В прениях по пространному и содержательному докладу академика-секретаря выступили 9 человек.

Целый ряд серьёзных и принципиально очень интересных вопросов был поднят в выступлении действительного члена АМН СССР **И. В. Давыдовского**.

Он говорил об организации науки, как о той области работы, где ещё очень многое предстоит сделать. **И. В. Давыдовский** указал, что не только в самой академии, но и в отдельных институтах все ещё не занимаются анализом конкретных работ, конкретных идей. Рецензионная работа, имеющая огромное значение для оценки научных трудов, ещё не налажена.

Выступая в прениях, акад. **Е. Н. Павловский** говорил об изучении всего сложного комплекса вопросов, которые ставит перед советскими медиками проводимый по решению ЦК ВКП(б) и правительства грандиозный план преобразования природы путём создания защитных лесных полос. Территории, где развёртываются работы, необходимо изучать с точки зрения природной очаговости инфекционных и паразитарных заболеваний. В преобразуемых районах появятся новые водоёмы, которые не должны стать источником распространения малярий, изменится фауна грызунов, могут обостриться некоторые вопросы, связанные с лептоспирозными заболеваниями.

*

Три заседания сессии были посвящены докладам и прениям по проблеме иммунитета. Эти заседания собирали особенно большую аудиторию, так как вопросы иммунитета интересуют врачей всех специальностей и очень многих биологов.

Всего по вопросам иммунитета было заслушано 8 докладов, в прениях выступало 17 человек.

Первым состоялся доклад действительного члена АМН СССР **П. Ф. Здродовского** «Проблема реактивности в иммунологии и сменные задачи комплексного изучения иммунитета».

Основное положение доклада сводится к тому, что реактивная иммунологическая способность организма определяется закономерностями общего порядка (возраст, питание, факторы внешней среды и т. д.) и специальными закономерностями. Под этими последними докладчик подразумевает те, которые связаны с особенностями иммунизаторных раздражений. Например, доказано, что при повторной иммунизации (т. е. ревакцинации) даже слабые антигенные раздражения могут вызвать продукцию большого количества антител.

Много внимания уделил **П. Ф. Здродовский** доказательству того положения, что в

явлениях иммунологической реактивности огромную роль играет физиологическое состояние организма, определяемое, в частности, питанием. В докладе ясно выразилось стремление вывести иммунологию на широкую физиологическую дорогу. Это прогрессивное направление характерно для современной советской иммунологии.

С докладом **П. Ф. Здродовского** в значительной мере перекликались доклады члена-корреспондента АН УССР **Н. Н. Сиротинина** и акад. **А. Д. Сперанского**. Оба эти доклада представляли собой интересную попытку показать проблему реактивности организма, как проблему физиологическую, в разработке которой ведущее место принадлежит и нормальной и патологической физиологии, опирающейся на современные представления об онто- и филогенезе, на основные положения мичуринской биологии.

В докладе **Н. Н. Сиротинина** «Иммунитет с точки зрения общей и сравнительной патологии» был приведён большой и интересный материал, характеризующий особенности иммунологических реакций у животных различных типов и классов.

В докладе был поставлен вопрос об эволюционной точке зрения в иммунологии и на ряде примеров показана плодотворность этой точки зрения.

Большой интерес вызвал доклад акад. **А. Д. Сперанского** «Неспецифическая резистентность к токсическим веществам инфекционной и неинфекционной природы». Яркие и своеобразные мысли акад. Сперанского, представляющего оригинальное и важное направление в нашей медицине, неизменно привлекают большое внимание и врачей и физиологов.

В докладе был освещён вопрос о закономерностях действия ядов микробного и немикробного происхождения.

Данные, имеющие важное принципиальное значение для анализа явлений иммунитета, были получены автором и его сотрудниками при изучении патогенеза столбняка. Развивая свои широко известные взгляды на патогенез инфекций как на «нервный процесс», докладчик высказал положение, что в развитии столбняка движение токсина по нервам не имеет никакого значения для происхождения и течения заболевания. Всё зависит от места первичной встречи токсина с нервным стволом (проводником). Одно из доказательств своей точки зрения акад. Сперанский видит в опытах, показывающих, что после полного клинического выздоровления можно воссоздать всю картину столбняка путём повторного раздражения — вульгарной нервной травмы.

Два доклада: проф. **А. М. Кузина** «Современная химия антигенов и генез протывотел» и проф. **А. П. Коникова** «Некоторые задачи иммунохимического изучения патологии инфекционного процесса» были посвящены сложным вопросам иммунохимии.

В докладе проф. **А. М. Кузина** были изложены современные представления о природе и происхождении простых и комплексных антигенов.

В докладе проф. **А. П. Коникова** была охарактеризована роль клеточных нуклеопротеинов в иммунологических реакциях и дан анализ процесса взаимодействия между бакте-

риальными токсинами и тканями и клетками организма, как процесса ферментативного.

Доклад члена-корреспондента АМН СССР **В. И. Иоффе** «Иммунологическое исследование в изучении патологических процессов» содержит ряд важных и интересных данных, касающихся значения иммунологического анализа и для теории и для клиники как инфекционных, так и неинфекционных болезней. Автор с сотрудниками широко использовали принципы полного серологического анализа, и, в частности, метод построения антигенных кривых для изучения вирусных инфекций. Удаётся установить отдельные типы серологических кривых, соответствующих определённым этапам клинического течения процесса.

С помощью очень чувствительной реакции связывания комплемента на холоду удалось показать, например, наличие размножающегося вируса кори в организме человека при отсутствии клинической картины заболевания. Очень интересна мысль автора, сводящаяся к тому, что далеко не всегда нужно искать восприимчивое животное: у лабораторных животных можно наблюдать размножение вирусов крымской геморрагической лихорадки, москитной лихорадки, инфекционной желтухи. А ведь эти животные невосприимчивы к данным инфекциям.

Большое внимание аудитории привлёк блестящий доклад действительного члена АМН СССР **Л. А. Зильбера** — «Новые пути изучения иммунологии опухолей». Этот доклад содержал материалы, дающие много нового для обоснования и развития вирусной теории опухолей, предложенной **Л. А. Зильбером** несколько лет назад. До сих пор были безуспешны все попытки доказать наличие в ткани опухолей, не переносимых фильтрами, каких-либо антигенных веществ, отсутствующих в нормальных тканях. Это обстоятельство было всё время главным аргументом против теории вирусной этиологии опухолей. В последнее время оказалось, что выделенные из опухолевых тканей (саркома крыс) белки неуклеопротеидного типа обладают специфичностью, свойственной данной опухолевой ткани. Удалось показать, что эти белки, содержащиеся в опухоли, являются специфическим антигеном, чужеродным для организма и способным вызывать образование антител. Таким образом, открылись возможности для изучения онкологических проблем методами иммунологии.

Следует отметить, что подобные же данные по обнаружению в раковых тканях специфического антигена получены проф. **С. И. Гинзбург-Калининой** в Московском институте им. Мечникова. Она сообщила об этих своих работах в кратком выступлении в прениях по проблеме иммунитета.

Большой интерес представлял доклад члена-корреспондента АМН СССР **В. Д. Тимакова** «Активная иммунизация и задачи в области прививочной иммунизации». В нём были освещены вопросы, касающиеся условий, определяющих эффективность различных препаратов.

Выяснено, что при отягощённой эпидемиологической ситуации (неблагоприятные жилищные условия, обилие вируса и его усиленная циркуляция в окружающей среде и т. д.) мо-

гут оказаться неэффективными даже вполне полноценные прививочные препараты.

Что касается качества препаратов, то наиболее совершенными надо считать те, которые ведут к выработке антимикробного, стерилизующего иммунитета. Это — вакцины из живых микробов. Проф. **В. Д. Тимакос** привёл ряд убедительных соображений относительно методов создания таких вакцин. Эти методы основаны на плодотворном учении **Мичурина—Лысенко**, открывающем большие перспективы перед советскими исследователями.

В прениях по проблеме иммунитета выступили 17 человек. Выступавшие подчёркивали большое значение того факта, что советская иммунология решительно перестраивается на широкой физиологической и общепатологической базе. Становится всё более очевидным, что дальнейшая разработка вопросов иммунитета немислима без тесного сотрудничества иммунологов, микробиологов и физиологов. Действительный член АМН СССР **Б. И. Збарский** подчеркнул выдающийся интерес сообщения проф. **Л. А. Зильбера** и близость его концепции к своей теории, согласно которой существует специфический раковый белок-тумопротейн. Однако проф. **Збарский** считает, что этот белок не вносится в клетку вирусом, а создаётся в самом организме в результате извращённого обмена веществ. Интересное выступление **Б. И. Збарского** лишней раз показало, что в разработке труднейшей проблемы этиологии рака советские исследователи опережают зарубежных учёных и идут своими оригинальными путями, открывающими большие перспективы для теории и практики.

Ряд глубоких принципиальных вопросов поднял в своём выступлении действительный член АМН СССР **И. В. Давыдовский**. Он справедливо отметил, что «академический» взгляд на иммунитет выявил не только успехи, но и серьёзные дефекты в развитии всей проблемы. Накоплен грандиозный материал, но факты всё ещё стоят разрозненно; в существующих руководствах нет цементирующей мысли. По справедливому замечанию **И. В. Давыдовского**, иммунологию надо вновь вывести на широкую дорогу, куда поставил её **И. И. Мечников**.

*

По проблеме гриппа сессия заслушала на двух заседаниях 8 докладов, по которым выступили в прениях 12 человек.

Обширный доклад члена-корреспондента АМН СССР **А. А. Смородинцева** «Проблема этиологии, иммунологии и профилактики гриппа» содержал огромный, тщательно обработанный и хорошо продемонстрированный фактический материал. Основные принципиальные положения доклада оказались хорошо известными широким кругам специалистов, так как они публиковались на протяжении ряда лет. Они сводятся к признанию двух серологических типов вируса (А и Б), к установлению природы вспышек гриппа, к детальной характеристике существующих методов диагностики и т. п. Доклад невольно создал впечатление, что в трудной и сложной проблеме гриппа недостаёт новых свежих путей искания.

В докладе проф. **В. Д. Соловьёва** и **М. И. Соколова** «Иммунология гриппа» был дан сжа-

тый анализ современного состояния знаний о сложном комплексе вопросов, касающихся восприимчивости и иммунитета к гриппу. Однако трудно согласиться с докладчиками в том, что «изыскание методов рациональной специфической профилактики гриппа имеет прочную основу в экспериментальных исследованиях и наблюдениях». Во всяком случае из обсуждения проблемы гриппа на данной сессии несомненно видно, что для создания такой «прочной основы» необходимо ещё очень много поработать.

Немало интересных и практически важных сведений содержалось в докладе проф. **В. Д. Тимакова** и доктора медицинских наук **Н. В. Сергеева** «Эпидемиология гриппа». Работы Института эпидемиологии и микробиологии АМН СССР выяснили существенные закономерности в эпидемиологии вирусного гриппа, дали характеристику развития гриппозных заболеваний в эпидемический и межэпидемический периоды.

Обширный комплекс вопросов, связанных с клиническим изучением гриппа и различных «гриппоподобных» заболеваний, был освещён в докладах действительного члена АМН СССР **М. Д. Тушинского** и проф. **А. А. Коровина** — «Клиника гриппа, острых катаров дыхательных путей и осложнений», доктора медицинских наук **Ф. Г. Эпштейна** «Клиника гриппа и катаров верхних дыхательных путей» и действительного члена АМН СССР **Г. Н. Сперанского** «Особенности гриппа в детском возрасте».

В докладе члена-корреспондента АМН **Л. К. Хоцянова** «К характеристике заболеваемости гриппом рабочих и служащих, занятых в промышленности» был проанализирован статистический материал, охватывающий заболевания «суммарным гриппом» среди работников 19 отраслей промышленности за 22 года. Имеющиеся данные не позволяют говорить о существовании каких-либо условий производства, определяющих частоту гриппозных заболеваний; единственным ведущим фактором, видимо, является степень контакта, обусловленная характером работы.

Вопрос о влиянии на организм человека метеорологических факторов внешней среды и значении этих факторов в патогенезе гриппа был рассмотрен в докладе заслуженного деятеля науки проф. **М. Е. Маршак** «К вопросу об отражённых реакциях организма при местном охлаждении».

К сожалению, прения по проблеме гриппа неожиданно оказались очень сжатыми.

Большое внимание привлекло выступление проф. **В. И. Товарицкого**. Он представил экспериментальные данные, характеризующие процесс взаимодействия вируса гриппа с восприимчивой клеткой. Это процесс экзотермический, сопровождающийся ультрафиолетовым излучением. Реакция специфическая, органоспецифическая и строго количественная. Показано, что гриппозный вирус подавляет фосфорный обмен в восприимчивой клетке, изменяет её белки; выявлено резкое различие между белками здоровой клетки и клетки, поражённой вирусом гриппа.

В прениях были затронуты также вопросы о комплексном изучении проблемы гриппа,

о ненадёжности существующих методов вакцинации, о необходимости упорядочить терминологию, присвоив определённое название группе гриппоподобных заболеваний не вирусной природы («гриппоид», «псевдогрипп» и т. п.) и т. д.

Следует сказать, что «смотреть» проблемы гриппа на V сессии не оказался таких же ценных результатов, как «смотреть» проблемы иммунитета.

*

Три заседания сессии были посвящены организационным вопросам: заслушиванию и обсуждению отчётов Бюро отделений АМН СССР и выбором действительных членов и членов-корреспондентов, академиков-секретарей отделений, директоров институтов. В действительные члены были избраны по отделению медико-биологических наук **С. Е. Северин**, **Л. Н. Фёдоров**; по отделению гигиены, микробиологии и эпидемиологии: **Е. И. Смирнов**, **Н. Н. Жуков-Вережников**; по отделению клинической медицины: **А. И. Бакулев**, **А. В. Мельников**, **Е. М. Тареев**, **М. С. Вовси**, **Н. И. Озерецкий**.

В число членов-корреспондентов был избран 21 человек.

На заключительном заседании сессии выступил с речью министр здравоохранения СССР, действительный член АМН СССР **Е. И. Смирнов**. Указав на значение вопросов, поставленных на сессии, министр отметил, что клиническая часть проблемы гриппа была представлена очень скудно и слабыми работами. Доклады по иммунитету показали, что нашей науке есть чем гордиться. Необходимо сделать эти достижения достоянием всего советского народа.

Министр выразил уверенность в том, что академия сумеет решить поставленные перед ней задачи и сделать достижения науки достоянием практики советского здравоохранения.

Сессия закрылась заключительным словом президента АМН СССР акад. **Н. Н. Аничкова**. Дав общую характеристику работ сессии, он остановился на результатах обсуждения проблемы иммунитета. Сессия показала, что явления иммунитета утратили в наших глазах свой замкнутый характер, что они подчинены общезиологическим законам и что изучение их в свете физиологического анализа имеет огромное прогрессивное значение. Мы присутствуем при создании новой иммунологии, в разработке которой принимают участие представители всех специальностей. «Нам странно слушать, — говорил **Н. Н. Аничков**, — рассуждения зарубежных учёных о тупике в иммунологии. Его у нас нет и не может быть!..».

Президент сделал ряд существенных критических замечаний, касающихся изучения проблемы гриппа. До сих пор многие разделы этой проблемы остаются слишком малоизученными.

Закрывая сессию, акад. **Н. Н. Аничков** заверил, что работники академии приложат все силы к тому, чтобы оправдать заботы партии, правительства и лично великого Сталина.

Ю. И. Миленушкин.

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ СТАРЕЙШИНЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

Ещё в феврале этого года наша научная общественность отмечала славный юбилей: девяностолетие со дня рождения и шестидесятипятителетие научной, врачебной, педагогической и общественной деятельности почётного академика Николая Фёдоровича Гамалея — крупнейшего микробиолога и иммунолога нашей страны, одного из основоположников этих важных отраслей знания.

Но, увы, не прошло и двух месяцев, как советскую науку постигла тяжёлая утрата — Николай Фёдорович 29 марта скончался на 91-м году своей жизни.

В лице Николая Фёдоровича мы потеряли учёного, который ещё двадцатишестилетним молодым врачом стоял у колыбели первого научного микробиологического учреждения в нашей стране, учёного, обогатившего микробиологию и иммунологию многочисленными и важными работами, во многом способствовавшими расцвету отечественной науки и мировой славе нашей научной мысли.

Не одно поколение отечественных микробиологов имело счастливую возможность

заимствовать опыт и знания у прославленного учёного, активного участника важнейших событий в истории нашей науки.

До последних дней Николай Фёдорович продолжал плодотворно работать над актуальнейшими проблемами современной медицины, над изучением гриппа, туберкулёза, рака. За последние несколько лет он издал такие крупные работы, как «Учебник медицинской микробиологии», «Грипп и борьба с ним», «Воспоминания», сдал в печать капитальную монографию «Экспериментальная микробиология», написал второй том «Воспоминаний». С особенной энергией Н. Ф. изучал туберкулёз. В этом отношении им и его учениками и сотрудниками были достигнуты крупные результаты.

Поразительная трудоспособность, неуываемая свежесть мысли и неугасимое стремление идти вперёд и вперёд характеризовали нашего выдающегося учёного, старейшего и крупнейшего микробиолога страны.

Изучение истории микробиологии показывает, что русская наука и в XIX в. отнюдь



Н. Ф. Гамалея (ноябрь 1948 г.).

не шла на поводу у западноевропейской мысли, и что наши микробиологи должны рассматриваться не как ученики Пастера и Коха или проводники их идей, а как самостоятельная и крупная идейная сила, быстро выдвинувшаяся на одно из первых мест в мире. Жизнь и деятельность Н. Ф. Гамалея являются одним из ярких примеров, подтверждающих справедливость этого положения. Его биография — это в значительной мере история нашей микробиологии.

Жизнь Николая Фёдоровича, особенно в последние десятилетия, не была богата внешними событиями, но наполнена неустанной и напряжённой работой, принёсшей большую пользу нашей Родине, обогатившей отечественную науку.

Н. Ф. Гамалея родился 17 февраля 1859 г. в Одессе. Окончив там гимназию, он поступил в Новороссийский, ныне Одесский, университет на естественное отделение физико-математического факультета. Новороссийский университет считался в то время одним из лучших в стране, в его стенах в семидесятые-восемидесятые годы прошлого века работали такие светила русской биологической науки, как И. М. Сеченов, Л. С. Ценковский, А. О. Ковалевский, И. И. Мечников. Во время пребывания в университете Гамалея там уже не было Сеченова и Ценковского, но лекции Мечникова Николаю Фёдоровичу удалось слушать.

В университетские годы Гамалея увлекался биологией и воспитывался на передовых идеях учения о развитии, созданного Дарвиным. С увлечением читал он «крамольные» сочинения Герцена и Чернышевского.

Стараясь всячески пополнить свои знания, Н. Ф. стал во время длинных летних каникул выезжать за границу и три года под ряд работал летом в Страсбурге, в лаборатории известного биохимика Гоппе-Зейлера, «который показался мне, — пишет Гамалея в своих „Воспоминаниях“, — более, чем другие биохимики, стоящим на эволюционной точке зрения».

Стремление получить медицинское образование привело только что окончившего университет (1881) кандидата естественных наук в Военно-медицинскую академию. Гамалея был принят прямо на третий курс. В стенах академии, где читали лекции знаменитый русский терапевт С. П. Боткин и такие выдающиеся профессора, как патолог В. В. Пашутин и терапевт В. А. Манассеин, закончилось формальное образование Н. Ф. Гамалея, но ещё не определилось окончательно его призвание.

В 1883 г. Гамалея, окончив академию, вернулся в родной город. В Одессе он работал в городской больнице у известного терапевта-невропатолога О. У. Мочутковского (1845—1903) — ученика и друга выдающегося русского учёного Г. Н. Минха (1836—1896). Мочутковский под влиянием Минха очень интересовался бактериологией и заразными болезнями, по примеру своего учителя он воспроизвёл его героический эксперимент с samozаражением возвратным и сыпным тифом и доказал заразительность крови сыпнотифозного больного.

Общение с таким ярким передовым учёным, как Мочутковский, оказало большое

влияние на научные интересы молодого Гамалея. Ещё большее значение имела для него совместная работа с И. И. Мечниковым, который в то время жил в Одессе и начал усиленно заниматься микробиологией. В эти годы Н. Ф. стал уже сложившимся научным работником, хорошо владеющим техникой микробиологических исследований. Он обзавёлся даже небольшой собственной лабораторией, помещавшейся на его квартире по Канатной ул., 14. В этом помещении была открыта летом 1886 г. Одесская бактериологическая станция.

Гамалея работал в те годы вместе с Мечниковым над изучением сибирской язвы и недавно открытого возбудителя туберкулёза.

Поворотную роль в жизни Н. Ф. сыграл 1886 год. С этой датой связано и начало самостоятельной научной деятельности Гамалея, приведшей его к вершинам науки, к креслу почётного академика советской страны.

В феврале 1886 г. общество одесских врачей командировало Гамалея как врача, наиболее подготовленного в области микробиологии, к Луи Пастеру для изучения метода предохранительных прививок против бешенства. В то же время общество приняло решение об открытии в Одессе специального учреждения для разработки проблем бактериологии и практического её применения, т. е. в первую очередь прививок от бешенства, сибирской язвы, оспы. Организация бактериологической станции была возложена на И. И. Мечникова и Н. Ф. Гамалея.

Николай Фёдорович сумел с полным успехом выполнить трудное и ответственное поручение одесского общества врачей. Побывав в Париже, он глубоко изучил пастеровские методы и значительно усовершенствовал их: своими работами по паралистическому бешенству он внёс много нового в изучение проблемы бешенства. Гамалея был первым в мире, кто доказал путём самоотверженного самоэксперимента полную безвредность антирабических прививок для здорового человека.

Все эти оригинальные работы Н. Ф. сыграли большую роль в годы, когда пастеровский метод подвергался жестокой критике. Молодой русский учёный оказал в ту пору неоценимые услуги самому Пастеру, переживавшему тяжёлые дни в связи с жестокими нападками и в Парижской медицинской академии и в Англии на новый метод прививок.

Вернувшись на родину, Н. Ф. организовал вместе с Мечниковым в Одессе первую в России бактериологическую станцию, быстро выросшую в крупное научно-практическое учреждение, послужившее образцом для создания аналогичных учреждений в других городах нашей страны. Первые прививки против бешенства Н. Ф. начал производить уже в июле 1886 г.

В ближайшие годы Гамалея выполнил целую серию важных работ по изучению бешенства, доставивших ему всемирную известность. В те же 80-е годы он много занимался предохранительными прививками против сибирской язвы и открыл птичий холероподобный вибрион, которого назвал «мечниковским вибрионом» (1887). С этими последними работами связаны интересные и ещё до сих пор полностью не разработанные мысли

Гамалея относительно изменчивости микроорганизмов вообще и холерных и холероподобных микробов, в частности. Гамалея показал, что летучие продукты вибрионов подвергаются перегонке и могут быть использованы в качестве вакцин.

Это были первые в мире работы по так называемым химическим вакцинам. Занятия с «мечниковским вибрионом» привели Н. Ф. к созданию вакцины против холеры человека.

К 1886 г. относятся и замечательные опыты Н. Ф. с чумой рогатого скота. Исследуя кровь больного телёнка, он показал, что, будучи пропущена через шамберлановский фильтр, она сохраняет свои заразные свойства. Таким образом, Н. Ф. был по существу первым, кто установил существование фильтрующихся вирусов. Эти опыты были прерваны, и более Гамалея к ним не возвращался.

За период 1885—1889 гг. Н. Ф. опубликовал около сорока работ. До 1892 г. он работал сначала на Одесской станции (руководство ею, после отъезда Мечникова к Пастеру, перешло к Гамалею, потом к Я. Ю. Бардаху), а затем в Париже с Бушаром и Страусом. В эти годы Н. Ф. выполнил ряд исследований по изучению воспаления, много работал над изучением туберкулёза. Он разработал новый способ получения больших количеств туберкулёзных микробов путём культивирования их в виде толстой плёнки на жидкой среде. Этот способ вошёл в широкое употребление.

Заслуживают внимания оригинальные и глубокие исследования Н. Ф. по изучению так называемой вакцинальной лихорадки и выяснению её значения для создания иммунитета. Эти работы явились новым словом в иммунологии. Гамалея показал, что вакцинальная лихорадка связана с присутствием и разрушением привитых бактерий во внутренних органах. Вообще явления разрушения микробов в организме всю жизнь глубоко интересовали Н. Ф., и его исследования много дали для понимания механизма этих явлений.

В дореволюционной России талантливому и самостоятельному учёному трудно было найти себе прочную базу для научной работы. Многие были вынуждены всю жизнь кочевать из города в город в поисках места, где можно было бы наиболее полно применить свои знания и организаторские способности. Отдельные учёные не выдерживали тягостной и изнурительной борьбы за науку в условиях косного царского режима и покидали родину... Николай Фёдорович сумел избежать этой участи, столь печальной для русского человека. Проведя несколько плодотворных лет во Франции в лабораториях Пастера, Бушара и Страуса, он остро почувствовал, как тяжело жить и работать на чужбине, и в 1892 г. вернулся навсегда в Россию.

В то время Н. Ф. был уже учёным с крупным международным именем, имевшим за плечами большой научный опыт и более 60 работ, в том числе монографию «Бактерийные яды», содержащую огромный экспериментальный материал. Докторская диссертация Гамалея на тему «Этиология холеры с точки зрения экспериментальной патологии» была защищена им в 1892 г. в Военно-медицинской академии в Петербурге.



Н. Ф. ГАМАЛЕЯ (в 1909 г.).

Годы 1892—1917 составляют как бы второй период научной деятельности Гамалея. На эти годы приходится многочисленные плодотворные исследования Н. Ф. по изменчивости бактерий, по изучению холеры, чумы, натуральной оспы, паразитарных тифов, туберкулёза. Даже самая краткая характеристика всех этих работ заняла бы слишком много места.

В клинике известного терапевта Ф. Ф. Пастернацкого в Военно-медицинской академии Н. Ф. организовал в девяностых годах бактериологическую лабораторию, где выполнил интереснейшие исследования о гетероморфизме бактерий, т. е. их изменчивости под влиянием солей лития и кофеина. На 1898 г. приходится одно из крупнейших открытий Гамалея: он наблюдал и описал явления «самопроизвольного» растворения бактерий, показав, что оно зависит от наличия специальных веществ. В настоящее время мы знаем их под названием бактериофагов. Это один из примеров того, когда работы Гамалея являлись начальными в разработке крупнейших проблем. Здесь можно вспомнить ещё и его опыты с фильтрующимся возбудителем чумы рогатого скота, и работы по гетероморфизму бактерий, и исследования по изменчивости холероподобных вибрионов. Все эти труды Н. Ф. на многие годы оплодотворили мысль исследователей и до сих пор остаются заслуживающими дальнейшей разработки. В 1899 г. Н. Ф. опубликовал в Одессе первое своё руководство «Основы общей бактериологии».

До 1910 г. Гамалея работал преимущественно в Одессе, занимаясь лабораторными исследованиями, преподаванием бактериологии и общей патологии, много выступая в печати по различным вопросам своей специальности. В 1900 г. был издан по его лекциям «Курс общей патологии» и такие интересные работы, как «Трансформизм и бактерии» (1901), «История предохранительных от бешенства прививок в Одессе» (1902), «Результаты и стремления современной бактериологии» (1907),

«Борьба с заразными болезнями на театре военных действий» (1904) и др.

Нельзя не вспомнить, что во время русско-японской войны Гамалея горячо отстаивал новую тогда мысль о значении бактериологии на войне и предложил обширную программу работ по борьбе с заразными болезнями на фронте и в прифронтовых районах. В докладе на заседании Одесского отделения «Общества охранения народного здоровья» 18 марта 1904 г. Гамалея говорил о необходимости проведения в войсках прививок, о создании специальных бактериологических отрядов, которые вели бы бактериологические исследования в армии и среди населения прифронтовых районов. Призыв учёного остался тогда «гласом вопиющего в пустыне».

Примерно с 1892 г. Н. Ф. стал много работать в области эпидемиологии и общественной гигиены. Он принимал большое участие в борьбе с холерными эпидемиями в Одессе, Саратове, Петербурге и других местах, работал по ликвидации чумных вспышек в Закавказье и в Одессе. Особенно много сделал он в области эпидемиологии холеры — инфекции, с которой он был глубоко знаком уже давно и экспериментальному изучению которой посвятил много сил.

Следует отметить, в частности, что Н. Ф. разработал широкий план борьбы с холерой в городах путём оздоровления водоснабжения, улучшения канализации и т. п. План этот, как требующий решительного внимания со стороны правительства к общественной гигиене, был отвергнут царскими чиновными кругами, но всё же сыграл свою положительную роль в оздоровлении Петербурга.

В 1902 г. Гамалея участвовал в ликвидации вспышки бубонной чумы в Одессе. Здесь Н. Ф. также проявил себя как новатор; он впервые в истории организовал большой отряд для борьбы с крысами и руководил им во все время ликвидации вспышки. Это был первый опыт проведения сплошной дератизации в большом городе, опыт, послуживший примером для разработки дератизационных мероприятий в последующие годы в других местах. Работы этого времени описаны в двухтомной монографии, написанной Гамалея совместно с доктором В. Л. Белиловским и М. К. Бурда («Чума в Одессе», т. I, 1903; т. II, 1904) и в книге «Чума и крысы» (1902).

Борьбе с грызунами как переносчиками инфекций, особенно чумы, Н. Ф. уделял немало внимания и в дальнейшем. Мелко вправе рассматривать Гамалея, как основоположника дератизации в России.

Последний дооктябрьский период Н. Ф. провёл в Петрограде. Деятельность его была многообразна. С 1910 по 1913 г. он издавал и редактировал журнал «Гигиена и санитария» — первый русский журнал такого профиля. В этом журнале Н. Ф. опубликовал множество статей по различным вопросам гигиены, санитарии, бактериологии, прививочного дела и т. п. Будучи председателем совещания врачей ночлежных домов, Гамалея много работал по оздоровлению ночлежных домов — этого мрачного атрибута больших городов царской России, рассадника паразитарных тифов. Здесь Н. Ф. вплотную столкнулся с практическими задачами борьбы с сыпным

и возвратным тифами. Изучая эти тяжёлые инфекции, Гамалея разработал ряд мероприятий для борьбы с насекомыми — переносчиками тифов. Он ввёл в науку термин «дезинсекция». Таким образом, Гамалея должен рассматриваться как основоположник дезинсекционного дела в России.

В те же предоктябрьские годы Н. Ф. много занимался натуральной оспой. С 1912 по 1928 г. он заведывал Оспопрививательным институтом им. Дженнера в Петрограде. Там он разработал новый усовершенствованный метод изготовления детрита, много занимался изучением предохранительных прививок против сыпного тифа, туберкулёза и других инфекций, в том числе гриппа. Характерно, что, не имея оборудованной лаборатории для проведения работ по сыпному тифу, Н. Ф. вёл эти исследования в своей домашней лаборатории и все манипуляции производил сам, пользуясь услугами санитара только для сожжения трупов животных.

Великую Октябрьскую социалистическую революцию Гамалея встретил в возрасте почти шестидесяти лет, но на редкость бодрый телом и духом. К этому времени он имел за плечами огромный, накопленный за тридцать пять лет работы, научный и организационный опыт, глубокие знания. Число его работ к тому времени достигло 250. Но самое главное — Николай Фёдорович был полон неистощимой энергии, любви к своему делу и горячего желания служить своему народу.

Гамалея был одним из первых наших учёных, кто безоговорочно встал на сторону молодой советской власти и принял активное участие в проведении важнейших мероприятий нашего здравоохранения. На его долю выпала честь возглавить борьбу с оспой в первые же месяцы существования советского строя. По его инициативе и по его проекту было введено обязательное оспопрививание в Петрограде и Северо-западной коммуне, он наладил снабжение детритом Красной Армии. В этом отношении деятельность Гамалея принесла большую пользу нашей стране в самую трудную пору её существования.

Только при советской власти создались впервые все условия для наиболее полного расцвета научного таланта и организаторских способностей Николая Фёдоровича. В это время он был уже в таком возрасте, когда творческая работоспособность обычно начинает снижаться. Но подобно И. В. Мичурину, И. П. Павлову, К. Э. Циолковскому — Гамалея показал, что в животворных условиях советского общества даже старый учёный может сделать гораздо больше, чем при царском строе.

Гамалея вёл большую и напряжённую работу как научный руководитель Центрального института микробиологии и эпидемиологии (ЦИЭМ) в 1929—1931 гг., организовал производство вакцин против оспы и бешенства в Микробиологическом институте в Ереване и отделение для изучения фильтрующихся вирусов во Всесоюзном Институте экспериментальной медицины (ВИЭМ, 1932—1938). Переселившись окончательно в Москву в 1929 г., Н. Ф. работал членом учёного медицинского совета НКЗ СССР и РСФСР, состоял научным консультантом в Биохимическом инсти-

туте им. Баха, работал председателем экспертной комиссии и председателем аттестационной комиссии по микробиологии при Всесоюзном Комитете по делам высшей школы (ВКВШ).

Много внимания уделял Гамалея молодёжи — своей научной смене. Его многочисленные ученики помнят, с какой чуткостью он всегда относился к начинающим научным работникам, как стремился он поддержать способного молодого учёного. Аспиранты, вышедшие из народной среды, помнят, как тепло встречал их появление в своей лаборатории авторитетнейший советский микробиолог, как помогал он им в те, далёкие теперь уже, годы строительства советской высшей школы, когда многие профессора занимали недружелюбную позицию по отношению к рабочей аспирантуре.

С 1938 г. Н. Ф. руководил кафедрой микробиологии II Московского медицинского института. Оставив в последние годы преподавание там, Н. Ф. продолжал уделять внимание студенчеству, посещая научный микробиологический кружок, почётным председателем которого он являлся. В ноябре 1948 г. общественность II Московского медицинского института отметила знаменательную дату — два года со дня присвоения институту имени великого Сталина. В эти дни Гамалея выступил на торжественном акте института с большой речью о специфическом лечении туберкулёза.

Большую работу вёл Н. Ф. в течение ряда лет как бессменный председатель Всесоюзного Общества микробиологов, эпидемиологов и инфекционистов.

Перед Великой Отечественной войной Н. Ф. организовал лабораторию по иммунологии туберкулёза и лабораторию по изменчивости микробов в Академии Наук СССР.

На советский период жизни и деятельности Гамалея приходится большое число его важных работ по иммунологии, фильтрующимся вирусам, туберкулёзу. Он опубликовал более 100 работ, в том числе ряд капитальных монографий и руководств, являющихся ценнейшим вкладом в нашу научную литературу. Достаточно назвать здесь такие общеизвестные книги, как «Основы иммунологии» (1928), «Фильтрующиеся вирусы» (1930), «Учение об инфекции» (1931), «Инфекция и иммунитет» (1939), «Учебник медицинской микробиологии» (1940), «Биологические процессы разрушения бактерий» (1934). По этим книгам учились и учатся все советские микробиологи и иммунологи, они являются источником оплодотворяющих мыслей для наших учёных как старшего, так и младшего поколения.

Великий учёный-революционер К. А. Тимирязев задачей своей жизни считал «работать для науки, писать для народа». Такова прекрасная традиция русской науки, воспринятая лучшими её представителями. В стенах своей лаборатории и кабинета они не забывают о священном долге учёного — нести в массы знания, помогать всемерно распространению в широких кругах населения материалистического мировоззрения.

За свою долгую жизнь Н. Ф. Гамалея написал более 350 книг, статей и других работ. Среди них есть ряд произведений, предназначенных для самого широкого круга чита-

телей-неспециалистов. Характерно, что все они написаны после Великой Октябрьской социалистической революции. В годы советской власти престарелый учёный почувствовал как почётна и плодотворна работа учёного-популяризатора в условиях огромного внимания к науке со стороны советского правительства и коммунистической партии.

Гамалея нередко выступал в научно-популярных журналах, в газетах, по радио, и слово знаменитого советского микробиолога жадно воспринималось читателями и слушателями, интересовавшимися успехами современной микробиологии — науки, столь важной для советского здравоохранения. Популярные статьи почётного академика напечатаны в журналах: «Наука и жизнь», «Знание — сила», в газетах: «Комсомольская правда», «Известия», «Пионерская правда», «Литературная газета», «Вечерняя Москва» и др.

Перу Н. Ф. Гамалея принадлежат общедоступные книжки: «Оспа», «Оспа и оспопрививание», «Корь», «Грипп», «Бешенство», «Крысы и борьба с ними» и др. Многие из этих книжек переведены на языки наших братских народов: украинский, белорусский, башкирский, бурятский, казахский. Имя Николая Фёдоровича Гамалея знакомо во многих республиках многонационального Советского Союза.

В годы Великой Отечественной войны советского народа Гамалея вновь удивил всех неугасимой свежестью мысли и работоспособностью. В это трудное время он работал, не покладая рук. Из Москвы, которой угрожали фашистские самолёты, пришлось уехать в далёкий Казахстан. Гамалея пробыл там до 1944 г. Неутомимый учёный не отдыхал среди прекрасной природы курорта Боровое. Он организовал там специальную лабораторию, где вёл с немногими своими сотрудниками работу по изучению туберкулёза, написал учебник для медицинских институтов, издал книгу «Грипп и борьба с ним». Это был его вклад в общее дело победы над врагом.

Чувство нового — драгоценное качество, которое тщательно воспитывает у советских людей большевистская партия. Оно особенно важно для учёного, который всегда должен идти вперед, чутко прислушиваясь к поступательному ходу жизни и науки. Среди новаторов нашей науки и техники много людей, не утеревших в самом преклонном возрасте свежести чувств и мысли, идущих в первых рядах строителей новой жизни. Одним из таких людей и был Николай Фёдорович Гамалея.

Неустанно следя за развитием любимой науки, он учил своих учеников не убокаиваться на достигнутом. Огромный опыт и знания давали ему возможность помогать молодым работникам видеть ростки плодотворных идей. Каждую неделю Николай Фёдорович собирал в лаборатории своих сотрудников и делился с ними своими мыслями, читал им лекции, указывал на новые темы, помогал отыскивать новые пути исследования.

Советское правительство высоко оценило неустанную и плодотворную деятельность старейшего микробиолога нашей страны. В 1934 г. Н. Ф. присвоено почётное звание заслуженного деятеля науки, в 1939 г. он был избран членом-корреспондентом, а в 1940 г. почётным

членом Академии Наук СССР. В том же году он был награжден орденом Ленина. За многолетние выдающиеся работы в области микробиологии Гамалея получил в 1943 г. Сталинскую премию. В 1945 г. Николай Федорович был избран действительным членом Академии медицинских наук СССР, награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

В связи с девяностолетием со дня рождения и шестидесятилетием научной, педагогической и общественной деятельности Николая Федоровича Гамалея 16 февраля 1949 г. Президиум Верховного Совета СССР снова наградила его орденом Ленина за выдающиеся заслуги в области микробиологии и борьбы с инфекционными заболеваниями.

Будущий историк микробиологии когда-нибудь подведет итог огромной и плодотворной деятельности Николая Федоровича. Он составит — сейчас ещё не законченный — перечень главных научных проблем, которыми занимался на своём длинном жизненном пути Гамалея, и увидит, что все эти работы были продиктованы жизнью, насущными интересами его родной страны. Это в первую очередь — борьба с бешенством, чумой, холерой, оспой, паразитарными тифами, туберкулёзом, болезнями, вызываемыми фильтрующимися вирусами и прежде всего с гриппом.

Великая Октябрьская социалистическая революция впервые в истории человечества освободила науку от цепей, которыми сковывал её капиталистический строй. В стране, где всё подчинено интересам народа и его светлого будущего, перед наукой открыты необъятные перспективы. Эти перспективы не могут не увлекать учёного. Он не может не видеть и того, что расцвет науки в нашей стране целиком обеспечен мудрой политикой большевистской партии, руководимой гением Сталина.

Вот почему длинный жизненный путь Н. Ф. Гамалея логически привёл его в ряды

партии большевиков. Двадцать второго марта 1948 г. в Институте эпидемиологии и микробиологии АМН СССР, где работал Н. Ф. Гамалея, на открытом партийном собрании было заслушано его заявление о приёме в ВКП(б). С нескрываемым волнением выслушал маститый учёный решение о принятии его в число членов большевистской партии.

В тридцать первую годовщину Великой Октябрьской социалистической революции Николай Федорович написал статью, в которой вспоминал о далёких временах, когда в среде учёных господствовали соперничество, конкуренция, стяжательство, когда ни одно правительство, ни в одной стране не считало себя обязанным поддерживать научные искания.

«В нашей стране произошли грандиозные перемены, — писал Гамалея. — Изменился государственный строй, изменились условия, в которых мы живём и работаем, изменился моральный кодекс людей, их духовный облик. Настоящему советскому учёному чужды стяжательство и интриги, дороже всего ему поиски истины, служение отчизне, народу. Всё личное, мелкое отступает в нашей действительности на задний план. Для нас главное в работе не материальные блага, а польза, которую научное открытие может принести всему народу, Родине. Поэтому в нашей жизни не может быть места мелким чувствам. Советский учёный не суживает своего горизонта до размеров только своего личного бытия. Его мысли и чувства направлены на благо и счастье всего народа. Поэтому мы за новое, передовое. Начиная полезное дело, мы, все советские учёные, твёрдо знаем, что всегда встретим поддержку большевистской партии и нашего замечательного народа».

Эти прекрасные слова хорошо характеризуют облик покойного — крупнейшего советского микробиолога, передового учёного Сталинской эпохи.

Ю. И. Миленушкин.

ПАМЯТИ МИХАИЛА ДМИТРИЕВИЧА РУЗКОГО

(1864—1948)

13 апреля 1948 г. в г. Томске умер заслуженный деятель науки профессор зоологии Михаил Дмитриевич Рузский.

До последних лет он руководил кафедрой зоологии беспозвоночных в Томском университете и совсем недавно написал большую оригинальную работу «Зоодинамика Барабинской степи».¹

В 1913 г. Рузский возглавил кафедру зоологии медицинского факультета Томского университета, и с тех пор, в течение 35 лет, история университета и биологического образования в Сибири связана с его именем.

¹ Гр. Томского Гос. унив. им. В. Куйбышева, т. 97, сер. биол., 1946.

В 1917 г. в Томском университете организовался биологический факультет, деканом которого он был в 1918—1919 гг. С начала организации факультета, в течение 30 лет, он заведывал кафедрой зоологии беспозвоночных. В 1913—1920 гг. М. Д. был профессором зоологии Сибирских высших женских курсов. В 1936—1939 гг. он заведывал кафедрой зоологии Томского педагогического института. Тысячи студентов слушали его лекции; многие из них в настоящее время сами имеют учеников и осуществляют профессорские курсы в университетах. Многие ученики М. Д. работают в разных местах нашей страны энтомологами, ихтиологами и в разных практических научно-исследовательских учреждениях.

Роль М. Д. в Сибири и значение его деятельности для нашей отечественной науки нельзя охарактеризовать только перечислением его научных должностей, читавшихся им лекций и изложением его большой научной и организационной деятельности. Гораздо важнее то, что трудно поддается описанию, но без чего нельзя и представить действительное значение Рузского для отечественной науки, — его исключительную роль в специфических условиях старейшего университетского центра Сибири — Томска в дореволюционной России и в период расцвета науки страны социализма.

Он пользовался уважением и любовью всей научной интеллигенции Сибири. Кафедра Рузского в течение десятков лет была неофициальной «Сибирской Академией» в области зоологии, центром подготовки биологических кадров в Сибири и консультативным центром зоологических исследований многих сибиряков и уральцев. Имя Рузского привлекало молодежь со всей Сибири и Урала на биологический факультет университета. На всех кафедрах Томского университета, осуществляющих подготовку зоологов, сейчас работают его ученики.

В настоящей статье нет возможности полностью оценить разностороннюю научную деятельность и охарактеризовать всё величие жизненного подвига этого выдающегося зоолога, 60 лет своей жизни отдавшего делу университетского образования и 35 лет из них работавшего в Сибири. Хороший очерк жизни и деятельности М. Д. написан Р. П. Бережковым, преемником Рузского по кафедре зоологии беспозвоночных в Томском университете.¹ Здесь мы можем отметить только основные вехи.

Михаил Дмитриевич Рузский родился 19 сентября 1864 г. в Гдовском уезде Петербургской губ., детство провёл на Украине, а гимназические годы жил на берегах русской красавицы-Волги, в Ульяновске (б. Симбирске).

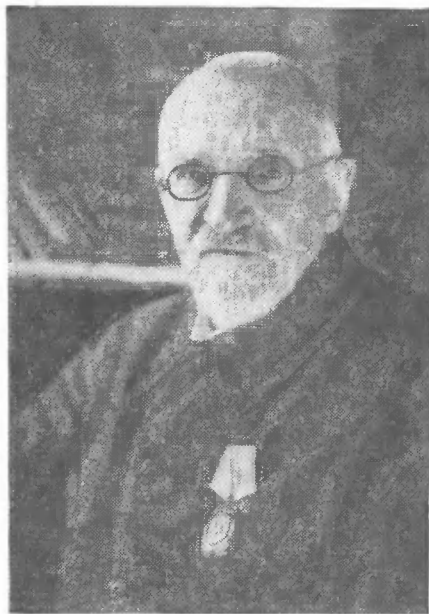
С отроческих лет он полюбил природу, ему интересно было бродить, видеть новое, рано появилась у него страсть к коллекционированию. Уже в детские и юношеские годы ему представилась широкая возможность увидеть в разных местах нашу прекрасную родную природу.

После гимназии, двадцатилетним юношей он переехал в Казань, где и окончил в 1888 г. университет по естественному отделению физико-математического факультета. Зоологическое образование он получил у проф. Н. М. Мельникова.

Ко времени окончания университета он приобрёл уже большие навыки в исследовательской работе. За студенческие годы им опубликованы девять научных заметок и статей, главным образом в «Трудах Казанского общества естествоиспытателей». Работа «О педагогической фауне озера Кабана» (Тр. Казанск. общ. естеств., XIX, 1889) была удостоена университетом золотой медали.

По окончании университета он был оставлен хранителем Зоологического музея и стар-

¹ Р. П. Бережков. Научная и педагогическая деятельность профессора М. Д. Рузского. Тр. Томск. ун-в., т. 97, 1946. См. также журнал «Природа», № 4, стр. 93—96, 1945.



Проф. М. Д. РУЗСКИЙ
в последние годы жизни

шим лаборантом кафедры зоологии. В 1895 г. университет послал его как учёного, с уже совершенно определившимися интересами, за границу. М. Д. изучил зоологические музеи и сады Вены, Цюриха, Берлина и Парижа, работал на биологических станциях в Неаполе и Сенвастлагуз (Франция), по биологии и систематике муравьёв (под руководством А. Фореля), по сравнительной анатомии беспозвоночных (Цюрих), изучал ихтиологию (Вена).

В 1898 г. в Казанском университете М. Д. защитил магистерскую диссертацию «Материалы к изучению птиц Казанской губернии», а в 1908 г. в Харьковском университете докторскую диссертацию «Муравьи России».

В 1898 г. М. Д. был назначен приват-доцентом при кафедре зоологии Казанского университета и заведующим кафедрой зоологии и сравнительной анатомии Ветеринарного института.

С 1913 г. до последних дней жизни М. Д. был профессором зоологии Томского университета.

Среди его первых юношеских работ мы находим: «Отчет о наблюдениях озимой ночницы *Arotis segetum* Schiff.» (1888); «Доклад о вредных насекомых, доставленных в энтомологическую комиссию общества естествоиспытателей при Казанском университете» (1886); «Об энтомологических исследованиях в Симбирской и Казанской губ.» (1888).

Интерес к энтомологическим исследованиям и, в частности, к прикладной энтомологии, появившийся в юности, сохранился у М. Д. на всю жизнь. Одновременно с энтомологическими исследованиями юноша-натуралист интересуется ихтиологией. Он публикует работы «Бассейн реки Свияги и его рыбы» (1887); «К вопросу об икротетании волжской сельди» (1887); «К ихтиологии Дона» (1888). Изучая

долгую и большую научную жизнь М. Д., убеждаешься, что увлечение юности различными областями зоологии не было плодом юношеской «разбросанности» и «незрелого ума». У М. Д. очень рано определилась своя научная жизненная линия.

Он был подлинным натуралистом, не считал зазорным «залезать» в чужие области знания, глубоко и разносторонне исследовал природу.

Некоторые «экспериментальные зоологи» знают лишь два-три «объекта». Иногда это приводит не к углублению проблемы, а к незнанию природы.

М. Д. воспитался на широкой биологической почве дарвиновской морфологии. Он был живым свидетелем времён Ковалевских и Мечникова, работал в одно время с А. М. Меназиром, А. С. Догелем, А. П. Богдановым, Н. В. Насоновым, М. Н. Богдановым, В. М. Шимкевичем, А. Н. Северцовым, П. П. Сушкиным, И. М. Кулагиным, А. М. Никольским и другими талантливыми зоологами.

За 60 лет непрерывного научного труда он накопил огромные знания, которые и передавал с любовью своим многочисленным ученикам. Широта его педагогической деятельности соответствовала разносторонности его исследований и знаний.

В разные периоды своей жизни он читал университетские курсы общей зоологии и сравнительной анатомии, зоологию беспозвоночных, анатомию человека, эмбриологию беспозвоночных, морфологию скелета позвоночных, курсы общей энтомологии, зоогеографии, лимнологии, ихтиологии, паразитологии, специальный курс паразитных насекомых. Во всех этих науках он не был диллетантом. Все, работавшие с М. Д., знают, сколь строг был он в науке и преподавании. Он не допускал даже малейших неточностей в ответах студентов, в научных дискуссиях. Требовательный к самому себе, он был очень строг в оценке научных работ и диссертаций других. Особенно «придирчив» он был к лицам, претендующим на докторскую степень, т. е. к тем, которые сами должны нести ответственность за научное воспитание новых поколений. Вспоминается, как он нередко своими справедливыми замечаниями заставлял краснеть научных работников, особенно диссертантов, которые допускали какую-либо ошибку в смежной области знаний.

М. Д., прекрасно зная специальные области зоологии, особенно энтомологию, был в течение 60 лет зоологом-натуралистом широкого профиля, зоологом экологического и зоогеографического направления. Вот почему, помимо разнообразных курсов, о которых сказано выше, он с успехом мог читать и курсы по географии, имел обширные знания и в ботанических областях и в области геологии.

Начиная с 1886 г. вплоть до 1947 г. М. Д. непрерывно, из года в год (за исключением 1921 и 1938 гг.), публиковал результаты своих исследований. Им опубликовано более 140 научных статей и около 50 небольших заметок о фауне Сибири, помещённых в «Сибирской Советской энциклопедии» (1929—1933).

К сожалению, многие из его научных работ, напечатанные в малодоступных местных журналах, сборниках и газетах, известны лишь

очень узкому кругу специалистов. Наряду с исследованиями, опубликованными в сравнительно доступных для всех зоологов изданиях, например «Труды Томского университета», «Труды русского энтомологического общества», «Учёные записки Казанского университета», «Записки Русского географического общества», или в изданиях «Московского общества естествоиспытателей», очень многие работы Рузского практически «затерялись» для науки. Нелегко, например, догадаться, что его зоологические работы опубликованы в «Сборнике бальнеологических работ по сибирским курортам» (1928): о вольфартовой мухе и о других паразитных двукрылых, о фауне курорта Карачи. Мало известен, конечно, и «Омский медицинский журнал» (1929), в котором М. Д. опубликовал свои девять фаунистических статей: о некоторых видах клещей, о биологии муравьёв в районе сибирского курорта Карачи, о малярийном комаре и другие исследования. Затерялись также для широких кругов зоологов статьи Рузского, помещённые в журналах «Сибирские огни», «Курортное дело», «Волжский вестник» (1897) и в других местных, в большинстве эпизодических, изданиях. Около 70 его исследований посвящены фауне Сибири — работы по мирмекологии, орнитологии, ихтиологии, лимнологии, зоогеографические исследования, исследования по прикладной энтомологии.

По свидетельству близко знавших М. Д., он ещё в юности интересовался фауной Сибири. В день 80-летия со дня рождения М. Д. вспоминал перед своими друзьями, учениками и сотрудниками историю своей «научной карьеры». Кстати, не баловала его «судьба». В 1910 г. М. Д. пригласили для профессорской деятельности в учреждённый тогда Саратовский университет, но министерство не утвердило его. Профессором зоологии Одесского университета М. Д. также не был утверждён, несмотря на избрание его советом университета. Наконец, в 1913 г. ему представилась возможность профессорской деятельности в Киевском или Томском университетах. «Я предпочёл Томск, — говорил старик Рузский, — и не каюсь в этом. Не потому, что Томск, как город, чем-нибудь лучше Киева. Вероятно, во многих отношениях мне жилось бы лучше в Киеве. Но меня тянуло в Сибирь мои научные интересы. Здесь было и остаётся больше неизведанного. Я полюбил Сибирь».

Как уже говорилось, зоологические исследования Рузского были весьма разносторонни. Им описано более 140 новых неизвестных до него науке форм животных, но основными работами М. Д. нужно считать его исследования по фауне муравьёв.

Далее следуют работы по различным систематическим группам животных: водные и наземные беспозвоночные, амфибии, рептилии, рыбы, птицы, млекопитающие. Назовём некоторые из них. Так, например, среди орнитологических работ выделяется большая монография: «Материалы по изучению птиц Казанской губ.» (Тр. Казанск. общ. естеств., XXV, 1893). Он изучал, далее, птиц Барабинской степи, Поволжья.

Из гидробиологических работ напомним исследования фауны беспозвоночных в овёрах

Поволжья и Барабинской степи. Кстати сказать, интерес к водным беспозвоночным сохранялся у М. Д. до последних лет жизни. В своей последней работе «Зоодинамика Барабинской степи» (1946) он приводит результаты своих ежегодных исследований озёр Барабинской степи (1923—1939). Он пишет о 31 виде дафний и 30 видах веслоногих рачков, а также приводит встречающиеся виды диаптомусов и т. д. Особый интерес в последние годы он проявил к коловраткам. В названной работе им описан 61 вид коловраток. Одна из аспирантских работ, выпущенных в последние годы под его руководством, посвящена специально коловраткам (диссертация Н. Плакидиной, Томский университет, 1944).

Нам особо хочется подчеркнуть, что в своей работе о Барабинской степи, как и в других работах, М. Д. не ограничивается описанием найденных форм; он исследует фауну в широком экологическом и зоогеографическом аспектах. Так, например, в последней работе, сообщая о фауне низших ракообразных в озёрах Барабы, он внимательным глазом натуралиста обнаруживает своеобразную особенность этой фауны, её зоогеографическую двойственность». «...здесь, — пишет М. Д., — встречаются виды северные, ответственные полярным областям Палеарктики, и южные, принадлежащие средневосточно-средиземноморской подобласти, в частности, Туркестану, каковые и сталкиваются тут, находя, по всей вероятности, северные и южные пределы своих ареалов. Таковы: *Moraria similis*, *Bythotherephes arcticus*, *Diaptomus glacialis*, *Canthocamptus glacialis* — формы северные, а с другой стороны, виды южные, как *Nannopus palustris*» (1946).

Из гидробиологических работ «особо нужно отметить, — писал его ближайший помощник Р. П. Бережков, — большое исследование озёр Татарской республики: „Лимнологические исследования в среднем Поволжье“ (Изв. Томск. ун-в., LVV, 1916) и работу „О пелагической фауне озера Кабана“ (Тр. Казанск. общ. естеств., XIX, 1889), представляющую первую на русском языке гидробиологическую работу в современном понимании этой области знаний».

Русский — первый исследовал фауну рыб бассейна рек Свияги и Томи и верхнего течения р. Енисея.

Из работ по фауне других систематических групп напомним монографию: «Зубр, как вымирающий представитель нашей фауны» (Уч. зап. Казанск. вет. инст., XV, 1898).

Не чуждался М. Д. и вопросов прикладной зоологии, причём и в этой области проявил разносторонние интересы: сельскохозяйственная и медицинская энтомология, вопросы рыбного и охото-промыслового хозяйства.

Начиная с 1914 г. по 1930 г., М. Д. опубликовал серию исследований о комарах Сибири.

Как утверждает Р. П. Бережков, М. Д. был «первым сибирским работником, специально изучавшим малярийного комара в местных условиях и установившим наличие вольтфартовой мухи (вызывающей у людей и животных явление «миаза»).

Многими другими специальными вопросами занимался Русский; однако известность и



Проф. М. Д. РУЗСКИЙ в 1936 г.

славу ему дали исследования муравьёв России, которыми он, с немногими перерывами, занимался всю жизнь.

Первая печатная работа его из этой области относится к 1894 г.: «Некоторые данные о фауне муравьёв восточной России». (Тр. Казанск. общ. естеств., XXV); последняя работа опубликована в 1946 г.: «Муравьи Томской области» (Тр. Томск. ун-в., 97). Всего Русским опубликовано около 40 научных работ о муравьях. Эти работы явились результатом его многочисленных путешествий в самые различные области нашей великой страны, результатом преимущественно обработки его личных сборов. Основное фундаментальное произведение М. Д. Русского называется «Муравьи России».

Первый том вышел в 1905 г. (Тр. Казанск. общ. естеств., XXXVIII), а второй — в 1907 г. (там же, т. XL). Этот труд был удостоен Академией Наук премии имени нашего выдающегося академика, основателя эмбриологии К. М. Бэра.

Исследования М. Д. охватывают Кавказ и Крым, окрестности Аральского моря, Джунгарское Алатау, б. Миньскую, Виленскую и Архангельскую губернии, Узбекистан, Западную Сибирь и многие другие области нашей страны, а также Тибет и Монголию.

Остановимся несколько подробнее на последней опубликованной статье Русского — «Зоодинамика Барабинской степи». В ней всё характерно для М. Д. Русского. Она появилась в результате 17-летних исследований ещё совершенно недостаточно изученной фауны обширной территории Западной Сибири, очень важной в плане народного хозяйства нашей страны.

М. Д. впервые даёт зоогеографический и экологический очерк Барабы и подробную геологическую характеристику почв. На основании преимущественно собственных исследований и литературных источников М. Д. даёт подробную зоофлористическую характеристику Барабы, тщательно исследует и описывает жи-

отно-растительный биоценоз многих Барабинских озёр, сам составляет карту одной из областей Барабы.

Каким огромным личным материалом пользовался М. Д. для своих обобщений, видно хотя бы по орнитологическим его исследованиям северо-западной части Барабинской степи. В своей работе он тщательно описывает 271 вид птиц. Главное же, что нам хотелось бы подчеркнуть, это осторожные и в то же время широкие, основанные на большом богатстве собственных наблюдений, зоогеографические обобщения Рузского. Он обращает внимание на смешанный разнохарактерный состав барабинской орнитофауны. «Мы наблюдаем здесь, — пишет он, — тот замечательный факт, что на территории Барабинской степи сходятся, сталкиваясь и совместно обитая, различные биоэкологические виды, а именно, с одной стороны, южные степные, даже пустынно-степные, а с другой, — принадлежащие северной тундряно-таёжной полосе Сибири». М. Д. доказывает, что «на широком просторе Барабы ясно обозначаются два широких пути вековых переселений многих видов птиц, идут две волны движения — одна с востока на запад и другая, обратная ей, с запада на восток». На основании изучения фауны Барабинской степи в целом, М. Д. доказывает, что Барабинская степь — своеобразный миграционный путь в фауне Сибири. «Здесь жизненная эволюция идёт в разных направлениях»... «для определённых видов животных в их разнообразно-сложных миграциях проглядывает стремление к разведке, к изучению, конечно, бессознательному, характера новой местности в отношении приспособления к ней. Это как бы пионеро-исследовательские, нащупывающие незнакомую, ещё новую, но издали влекущую к себе почву, авангарды». На основании своих наблюдений он приводит многие десятки примеров миграционных движений животных разных систематических групп: млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и т. д.

Небогатая какими-либо особыми событиями жизнь М. Д. Рузского, на самом деле была очень яркой и красочной: 60 лет бескорыстной любви к науке, каждодневный, подчас незаметный, подвиг — воспитание новых поколений биологов, путешествия, обработка собранного материала, писание научных работ, организация зоологических музеев и т. д.

М. Д. изъездил и исходил, кажется, всю страну, экспедиция следовала за экспедицией. Даже в последний период жизни, когда неумолимо надвигалась старость, М. Д. ежегодно в течение трёх, а большей частью четырёх и даже пяти месяцев, начиная с 1923 г. по 1939 г. изучал Барабинскую степь.

Где только не был М. Д.? Им совершены зоологические экскурсии на Алтай, в Минусинский край, на Байкал, бассейн верхнего Енисея, в Уссурийский край, Владивосток, Казахстан, Башкирскую АССР, Южный Урал, Западную Сибирь, в Туркменскую ССР, Нижнее Поволжье, Крым, в Монголию и другие области. Работы М. Д. Рузского не раз высоко оценивались советским правительством и научной общественностью: премия им. Бэра за работу о муравьях; премия им. проф. Богданова, присуждённая Московским обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии; премия им. Кесслера, присуждённая обществом естествоиспытателей в Казани за орнитологические исследования. Его именем при его жизни назван естественно-научный музей на курорте Карачи (Барабинская степь).

В 1934 г. советское правительство присвоило М. Д. звание заслуженного деятеля науки, а в 1944 г. наградило его орденом Трудового Красного Знамени.

Как и всё, что с любовью изучается в природе и точно описывается учёными, зоологические исследования М. Д. вошли прочным, вечным вкладом в науку, они будут жить и умножаться в трудах новых и новых поколений.

Хотелось бы видеть большую научную биографию М. Д., книгу воспоминаний о нём — о простом, хорошем, большом человеке, об учёном, о педагоге, о патриоте нашей Родины.

Такие книги нужны всем, в особенности нашей смелой, дерзновенной молодёжи, вбирающей в себя всё лучшее, что создано предшественниками — тружениками науки.

В заключение хочется вспомнить слова Михаила Дмитриевича Рузского, сказанные им в 1944 г. в Томске, на его квартире, на вечере, посвящённом 80-летию со дня его рождения: «... Вы хвалите, чувствуете меня. Спасибо Вам, мои друзья и товарищи. Позвольте же и мне сказать о себе. Разные бывают звёзды. Вот яркие, большие, а вот звёзды поменьше, а вот и совсем небольшие, но тоже звёзды.

Одни сияют ярким светом, а другие менее ярко. Но они тоже сияют...

Каждый, кто любит науку, кто вносит в неё хоть немного нового, является звездой. Вы знаете, я всегда любил науку и сейчас люблю. Я работал. Вот и я, значит, тоже звезда, и мы все с вами звёзды».

Умирают учёные, а свет их трудов продолжает ещё быть частью великого и неугасимого светильника, который называется наукой и который все ярче и ярче разгорается в великой Советской стране.

Б. П. Токин.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

Научное наследство. (Естественно-научная серия). Том I. Под редакцией акад. С. И. Вавилова, акад. А. М. Деборина, акад. В. Л. Комарова, чл.-корр. АН СССР Х. С. Коштоянца (отв. редактор), проф. Б. Г. Кузнецова, проф. Т. И. Райнова. М.—Л., Изд. АН СССР, 1948, 836 стр. Тираж 4000 экз. Цена 50 руб. (в переплёте). (Институт истории естествознания АН СССР).

Давно уже назрела необходимость издания сборников «Научное наследство», посвящённых истории русской науки. Публикация до сих пор неизданных научных работ, воспоминаний, дневников, писем наших выдающихся учёных, а также переиздание незаслуженно забытых и малоизвестных трудов, должна сыграть значительную роль в воспитании советского патриотизма, в утверждении исторического величия русской науки.

Инициатива издания сборников «Научное наследство» принадлежит покойному президенту Академии Наук СССР В. Л. Комарову. Тщательно подготовленный, просто, но красиво оформленный первый том порадует всех читателей, особенно исследователей истории русской культуры. В нём собран обширный и ценный материал, посвящённый М. В. Ломоносову, И. П. Кулибину, К. М. Бэру, Д. И. Менделееву, В. О. Ковалевскому, А. О. Ковалевскому, И. И. Мечникову, П. Н. Лебеву, Ф. И. Шуберту. Публикуемые в этом сборнике документы сопровождаются вступительными статьями и обширными комментариями.

Том начинается с публикации материалов XVIII в. На первом месте стоит неиздававшаяся до сих пор «Роспись сочинениям и другим трудам советника Ломоносова», ценнейший автобиографический документ. Эта «Роспись», относящаяся к 1763 г., хотя и не носит исчерпывающего характера, но уточняет сведения о многих работах гениального русского учёного и указывает на некоторые его работы, неизвестные до настоящего времени. Таковы метеорологические наблюдения во время солнечного затмения, «новая и верно доказанная система всей физики», «рассуждение о разделении и сходствах языков», материалы по русской истории, новые инструменты и машины. Перед читателем «Росписи» встаёт величественный облик реформатора естествознания, гениального поэта, историка, изобретателя, государственного деятеля и прежде всего русского патриота.

Следующей опубликована рукопись талантливого изобретателя-самоучки И. П. Кулибина — «Описание, каким образом для офицеров, рядовых солдат и другого звания людей, лишившихся на войне и по другим причинам природных ног, делать вместо безобразных деревянок и подпазушных костылей, искусством механики произведённые и скрытно привязанные ноги в виде натуральных», а также некоторые письма по поводу «механиче-

ских ног». Изобретённая И. П. Кулибиным ещё в 1791 г. модель протеза для замены ампутированной ноги, несмотря на блестящие результаты испытания и на благоприятные отзывы специалистов, не нашла распространения в России. Тем временем какой-то француз вывез одну из «механических ног» Кулибина во Францию и после войны 1812 г. прославился и обогатился на украденном изобретении.

Среди рукописного наследства одного из крупнейших русских естествоиспытателей XIX в. К. М. Бэра значительное место принадлежит его «Каспийскому дневнику». К. М. Бэр никогда не замыкался в рамки научной теории, им сделано очень много для разрешения важных народнохозяйственных вопросов, среди которых особенно плодотворно он занимался проблемой рыболовства. В 1853—1856 гг. им было предпринято обследование каспийского и волжского рыбного хозяйства. Работы каспийской экспедиции Бэра имели большое теоретическое и практическое значение. Достаточно сказать, что по инициативе К. М. Бэра начался засол астраханских сельдей вместо практиковавшейся раньше вытопки из них жира.

В «Научном наследстве» опубликована первая (волжская) часть дневника Бэра, который он вёл во время экспедиции, охватывающая период с 14 июня по 24 августа 1853 г.

Литературное наследство гениального русского химика Д. И. Менделеева представлено прежде всего статьёй «Мировоззрение», предназначенной для его книги «Заветные мысли», но впоследствии неопубликованной автором. Её значение состоит в том, что она освещает логические и исторические предпосылки периодического закона, одного из наиболее выдающихся обобщений естествознания XIX в.

Вслед за тем напечатаны два документа Д. И. Менделеева, относящиеся к его проектам исследования Русской Арктики. Менделеев оказал полную и чрезвычайно ценную поддержку плану адмирала С. О. Макарова; благодаря его помощи Макарову удалось добиться строительства первого мощного ледокола «Ермак», предназначенного для высокоширотных исследований. Менделеев ясно сознавал громадное практическое значение для России полярных исследований, но, к сожалению, последующее расхождение его с Макаровым не дало ему возможности лично принять участие в арктических плаваниях, о которых он так мечтал. Менделеев писал: «Желать истинной, то есть с помощью кораблей, победы над полярными льдами, Россия должна ещё в большей мере, чем какое-либо другое государство, потому что ни одно не владеет столь большим протяжением берегов в Ледовитом океане, и здесь в него вливаются громадные реки, омывающие наибольшую часть империи, мало могущую развиваться не столь-

ко по условиям климата, сколько по причине отсутствия торговых выходов через Ледовитый океан.

Победа над его льдами составляет один из экономических вопросов будущности северо-востока Европейской России и почти всей Сибири. . .» Планам Д. И. Менделеева суждено было осуществиться только в наше время.

Исключительную ценность для историка русской биологии имеет публикуемая в «Научном наследстве» переписка А. О. и В. О. Ковалевских.

Это только часть их обширного эпистолярного наследия, сгруппированная вокруг истории научного творчества основоположника дарвинистической палеонтологии В. О. Ковалевского и его жизненной драмы. Переписка охватывает период 1868—1883 гг. Она помогает проследить, как возникали и развивались научные идеи В. О. Ковалевского, в каких тяжёлых условиях проходила борьба за торжество его передовых взглядов, намного опередивших тогдашнюю официальную науку. Публикуемые письма являются ценными комментариями к немногочисленным опубликованным работам В. О. Ковалевского, разъясняя, дополняя, а порой и исправляя некоторые положения автора. В целом они способствуют созданию правильного представления об одной из самых одарённых и трагических фигур русского естествознания XIX в., по праву занимающей выдающееся место в борьбе за материалистическую биологию.

Письма одного из создателей эволюционной эмбриологии А. О. Ковалевского в свою очередь содержат обширный материал о научном творчестве этого классика естествознания.

В публикации включены и письма некоторых корреспондентов Ковалевских, в том числе С. В. Ковалевской.

Публикации, посвящённые И. И. Мечникову, состоят из официальных материалов об избрании его в Академию Наук, материалов о чествовании И. И. Мечникова в связи с семидесятилетием со дня его рождения и нобелевской речи «Современное состояние вопроса, об иммунитете в инфекционных заболеваниях».

Из наследия великого русского физика, классика физического эксперимента, П. Н. Лебедева редакция опубликовала небольшую часть его переписки, готовящейся к изданию в собрании сочинений, подготовляемом Институтом истории естествознания Академии Наук СССР.

На примере П. Н. Лебедева ясно видна трагическая судьба учёных царской России, вынужденных бороться за приоритет русской науки не только против обворовывавших их Никольсов и Хеллсов, «ничего не знавших» о работах Лебедева, но и против царских сановников, таких, как Кассо, в результате «деятельности» которого П. Н. Лебедев остался без лаборатории.

Вторая часть «Научного наследства» содержит материалы по истории зарубежной науки. Это статья акад. И. Ю. Крачковского «Математическая география у арабов (от Ал-Хоризми до Улугбека) и перевод малоизвестного труда Роберта Гука «Общая схема или

идея настоящего состояния естественной философии», представляющего значительный интерес для истории методологии науки.

Работа И. Ю. Крачковского выпадает из общего плана издания, посвящённого прежде всего публикациям подлинных материалов по истории науки. Кроме того, она содержит существенные методологические ошибки, развивая идею об единой арабской культуре и игнорируя национально-историческое своеобразие различных народов, пользовавшихся арабским языком.

Заканчивается книга коллекцией писем иностранных учёных, в том числе Лапласа, Гаусса, Бесселя и других, адресованных русскому астроному акад. Ф. И. Шуберту.

Надо отметить тщательность и обстоятельность примечаний, принадлежащих Л. Б. Модзалевскому, Д. И. Каргину, М. М. Соловьёву, Э. Х. Фридману, В. Ю. Визе, С. Я. Штрайху, П. А. Новикову, Б. Е. Райкову, Т. П. Кравцу, А. А. Елисееву, Т. И. Райнову, Н. И. Идельсону.

Примечания эти, являясь плодом серьёзного исследовательского труда, значительно облегчают пользование публикуемыми материалами. Первый том «Научного наследства» является ценным вкладом в историю отечественного естествознания. Он займёт заслуженное место в идейном арсенале борьбы против фальсификации истории русской культуры, против низкопоклонства перед западной наукой и культурой.

В заключение сделаем два замечания относительно будущих томов «Научного наследства».

Томы этой серии должны быть рассчитаны прежде всего на публикацию неизданных материалов выдающихся учёных прошлого. В них не должны печататься самостоятельные исторические исследования, место которым в других изданиях, хотя бы в «Трудах Института истории естествознания». Вступительные статьи должны быть поэтому сведены к максимально кратким, но содержательным фактическим справкам. В I томе этот принцип не выдержан, особенно в разделе, посвящённом Мечникову, где большую часть места занимают статьи Новикова и Зильбера, а не работы И. И. Мечникова и не материалы, связанные с ним. Примечания же ни в коем случае не могут быть урезаны, они составляют неотъемлемую органическую часть такого типа изданий (см. особенно примечания Модзалевского к публикации Ломоносова и примечания Штрайха к публикации Ковалевских).

Из первого и второго титульного листа тома, так же как и из редакционного предисловия, неясно, как будет выходить всё издание: в нескольких сериях (естественно-научная, общественно-научная) с самостоятельной нумерацией или одной серией, но со специализацией отдельных томов. Нам представляется более целесообразным издание двух самостоятельных серий «Научного наследства».

Д. В. Лебедев.

Н. М. Каратаев. Николай Михайлович Пржевальский — первый исследователь природы Центральной Азии. Отв. редактор проф. С. В. Калесник. Изд-во АН СССР, научно-попул. серия. М.—Л., 1948, 284 стр. Цена 15 р.

Н. М. Пржевальский по праву считается самым популярным из всех членов Русского географического общества; его деятельность в истории русских географических исследований составила целый этап. Н. М. Пржевальский умер 1 ноября 1888 г. в городе Пржевальске (б. Каракол). По его просьбе он похоронен на берегу оз. Иссык-куль. На его могиле у подножья величественного Тянь-шаня стоит художественный памятник.

Своими беспримерными в истории географических исследований работами Пржевальский охватил огромную площадь Центральной Азии, с запада на восток — от Памира до хребта Большой Хинган и с юга на север — на 4000 км. Его перу принадлежит и первое описание пустыни Гоби. Экспедиции Н. М. Пржевальского в трёх местах пересекли Тянь-шань. В своих исследованиях он провёл свыше 10 лет и прошёл более 32 000 км пути.

Несмотря на свою сравнительно короткую жизнь (умер на пятидесятом году), Н. М. Пржевальский не только внёс огромный вклад в познание природы Центральной Азии и Уссурийского края, но и создал большую школу путешественников по Азии, из которой вышли такие крупные исследователи, как В. И. Роборовский, П. К. Козлов, В. М. Певцов, Г. Н. Потанин, Г. Е. Грумм-Гржимайло, наш современник В. А. Обручев и ряд других. Эти учёные и путешественники своими трудами пополнили блестящие страницы истории исследования Азии; их труды являются нашей гордостью и составляют славу отечественной и мировой географии.

Н. М. Пржевальский за свою жизнь совершил двухлетнюю экспедицию по Уссурийскому краю и четыре экспедиции по Центральной Азии. В результате этих экспедиций им были подвергнуты детальному изучению флора и фауна, климат и население этих странств, проведены определения широт и долгот 83 пунктов, для сотни точек определены высоты их над уровнем моря и выполнены маршрутные съёмки, охватывающие большую территорию. Из каждой экспедиции им привозились огромные коллекции по флоре и фауне.

Выход в свет книги покойного Н. М. Каратаева о Пржевальском весьма своевременен, совпадая с исполнившимся в 1948 г. 60-летием со дня смерти этого великого путешественника.

В своём предисловии редактор этой книги проф. С. В. Калесник справедливо отмечает, что «Русская наука и, в частности, русская география богата именами мыслителей и деятелей, которые её прославили и показали всему миру, насколько обилён и неиссякаем источник талантов в нашем народе. Но и среди блестящей плеяды русских учёных имя великого географа и путешественника Николая Михайловича Пржевальского занимает одно из самых видных мест».

Книга Н. М. Каратаева имеет отличия от подобных работ других авторов, посвящённых

памяти Н. М. Пржевальского. В ней приводится не только жизнеописание великого путешественника, но и красочно описываются маршруты и ход этих экспедиций, а также география обследованных Н. М. Пржевальским странств. Книга написана хорошим литературным языком. Она состоит из 15 глав и двух приложений — «Важнейшие даты биографии Н. М. Пржевальского и маршруты его пяти путешествий» и «Библиографическая заметка»; вклейкой дана легко читаемая «Схематическая карта маршрутов Н. М. Пржевальского».

В первой главе описываются самые ранние годы Пржевальского и социальная среда этого времени; даётся общее представление о политических и культурных условиях последних десятилетий эпохи крепостного права. Во второй главе рассказывается про обучение в Академии генерального штаба, про первые печатные труды Пржевальского, про его преподавательскую деятельность в военной школе.

Большая часть книги (главы 3—14) посвящена описанию путешествий Пржевальского.

В последней, пятнадцатой главе излагаются научные итоги всех четырёх экспедиций Н. М. Пржевальского в Центральную Азию, и даётся характеристика личности знаменитого путешественника.

Таково содержание этой очень интересной работы безвременно скончавшегося Н. М. Каратаева.

Эта книга должна быть прочитана каждым географом; она способна вызвать живой интерес к личности и трудам великого путешественника и исследователя природы Центральной Азии. Она может служить хорошим пособием преподавателю географии средней и высшей школы для воспитания нашей молодежи в духе патриотизма и беззаветной преданности нашей замечательной Родине.

Проф. Л. С. Хренов.

Р. А. Бабаянц. Санитарно-гигиеническое значение зелёных насаждений. Сб. материалов по коммунальному хозяйству, 3 (18). Научно-иссл. инст. коммунальн. хозяйства Ленгорисполкома, Л., 1948, 81 стр. Тираж 1000 экз. Цена 10 руб.

С каждым годом вопросам зелёного строительства в нашей стране уделяется всё больше и больше внимания. Между тем о санитарно-гигиеническом значении зелёных насаждений в любом руководстве даются лишь общие, самые краткие сведения, большей частью без цифровых показателей. В этом отношении реферруемая работа имеет несомненные преимущества, так как она даёт очень интересный обший цифровой материал.

Автор приводит в сборнике интересные данные, полученные Научно-исследовательским санитарно-гигиеническим институтом в Ленинграде. Как указывается в сборнике, «В свете современных мнений о нейрогенной этиологии многих заболеваний и о небезразличной роли постоянных нервных раздражений даже для возникновения таких заболеваний, как гипертония, язвенная болезнь и рак, становится особенно ясным психо-гигиеническое значение зелёных насаждений».

Растения выделяют пахучие вещества, которые, обладая бактерицидными свойствами, обеззараживают городской воздух и тем самым предупреждают многие виды аэрогенных инфекций.

«Оздоровительная роль городских зелёных насаждений выражается также в значительном регулировании теплового, влажного, радиационного и динамического состояния городского воздуха и в защите его чистоты и свежести».

В жаркие дни в тенистых парках и садах температура воздуха на 5—7° ниже, чем в соседних улицах. Это объясняется тем, что на улицах раскалённые стены и мостовые отражают в значительном количестве лучистую тепловую энергию, тогда как в садах и парках лучи солнца, падая на листья, способствуют интенсивному испарению влаги, что обуславливает отрицательную радиацию.

При большой сухости городского воздуха в летние месяцы усиливается испарение влаги с поверхности листьев и, наоборот, при высокой влажности воздуха водяные пары конденсируются на листьях, стекают по веткам и пропитывают почву; этим регулируется влажность воздуха.

Зелёные насаждения в значительной степени уменьшают скорость движения воздуха; так, по исследованиям Адамовой, скорость ветра в 5 м/сек., проходящего через крупный зелёный массив, снижается до 1.5 м/сек.

Смолистые вещества на листьях ведут к образованию озона — сильного окислителя, дезодорирующего газообразные загрязнения воздуха, и способствуют обеззараживанию последнего.

Наиболее существенное значение зелёных насаждений в современных городах заключается в их способности предупреждать запыление воздуха и фильтровать его. Истинная фильтрационная поверхность деревьев в 375 тысяч раз больше кажущейся. Так, если площадь проекции дерева равна 20 м², то истинная поверхность листьев всего дерева составляет 7.5 млн м². Эта огромная, сочная, покрытая липкими маслянистыми веществами, или просто влажная поверхность зелёных насаждений обладает большой адсорбционной и абсорбционной, растворяющей и просто задерживающей способностью по отношению к воздушной пыли, золе, копоти, сернистому ангидриду, фтору, окислам азота и другим промышленным газам.

Исследования показали, что даже небольшие зелёные полосы, шириной в 10—20 м, уменьшают загрязнение воздуха на 25—40%.

Среднее загрязнение воздуха Ленинграда составляет 290 г насыщающих воздух частиц, осаждающихся на 1 м² в год; в промышленных же районах загрязнение воздуха достигает 1000 и более граммов на 1 м² в год.

Взвешенная в воздухе пыль резко снижает солнечную радиацию, особенно её ультрафиолетовую часть; так, по сравнению с Пулковом, потеря ультрафиолетовой радиации в Ленинграде составляет 25—36%, а около крупных источников загрязнения воздуха — до 46%.

Пыль в воздухе служит ядрами конденсации водяных паров и тем самым способствует образованию туманов, которые, по исследованиям Берже, содействуют распространению та-

ких болезней, как корь, скарлатина и дифтерия, а по исследованиям Чижевского и Соколова, при известных условиях вызывают повышение кровяного давления, учащение дыхания, сонливость, разбитость и головную боль.

Помимо этого, оседание пыли в лёгких способствует заболеваемости туберкулёзными и нетуберкулёзными пневмониями и многими другими лёгочными болезнями.

Зелёные насаждения снижают громкость уличного шума на 19—20 децибел.

Всё это показывает исключительно благотворное влияние зелёных насаждений на оздоровление быта, а поэтому строительство садов, парков, бульваров и скверов должно быть всемерно форсировано.

Проф. Н. В. Шипчинский.

Е. К. Косинская. Определитель морских синезелёных водорослей. Академия Наук СССР, Ботанический институт им. В. Л. Комарова. Изд. Акад. Наук СССР, 1948, 278 стр. Цена 22 руб.

Изучение флоры водорослей Советского Союза, весьма богатой в видовом отношении, требует соответствующих пособий, руководствуясь которыми альголог (и прежде всего начинающий альголог) и гидробиолог могли бы ориентироваться в этом многообразии форм и найти для них правильные научные названия. Такого рода пособиями являются в первую очередь «определители». К сожалению, на русском языке имеется очень небольшое число подобных определителей и далеко не по всем группам водорослей. Это, несомненно, тормозит познание отечественной альгофлоры, о чём нельзя не пожалеть, так как водоросли представляют собой организмы весьма интересные в теоретическом отношении и имеющие немаловажное практическое значение в жизни водоёмов.

Рецензируемая книга восполняет указанный пробел по отношению к морским синезелёным водорослям; она вместе с тем является необходимым дополнением к ныне издаваемой Академией Наук СССР трёхтомной монографии синезелёных водорослей СССР проф. А. А. Еленкина, охватывающей только пресноводных представителей этой группы.¹

Автор справедливо характеризует свой труд как определитель (а не монографию), хотя некоторые разделы проработаны критически и примечания, которыми снабжены диагнозы ряда видов, а также оригинальные дополнения, внесённые во многие диагнозы, делают его более, чем простым определителем.

Автор поступил правильно, включив в книгу не только формы, известные до настоящего времени для территории СССР, но также западноевропейские виды и ряд видов из других частей света, для чего, конечно, понадобилось основательное знакомство с мировой альгологической литературой. Учитывая сравнительно слабую изученность морских синезелёных водорослей Советского Союза,

¹ А. А. Еленкин. Синезелёные водоросли СССР. Изд. Акад. Наук СССР. Общая часть, 1936; специальная часть, вып. 1, 1938; вып. 2, 1949.

едва ли можно сомневаться в том, что многие из них со временем будут найдены и у нас.

Книга начинается с небольшой «общей части» (стр. 11—31), содержащей краткие сведения о синезелёных водорослях и изложение их системы в том виде, как она была опубликована в 1936 г. А. А. Еленкиным. Система Еленкина существенно отличается от систем западно-европейских альгологов (Кирхнер, Борси, Гейтлер и др.) и во многом превосходит их. Автор всецело следует этой новейшей русской системе, в соответствии с которой в специальной части определителя им сделан ряд систематических нововведений. «Общая часть» написана в целом хорошо. Может быть, её следовало бы несколько расширить за счёт включения, наряду с морфологической характеристикой группы (чему автор по понятным причинам уделяет больше всего внимания), также более полных сведений экологического порядка.

Подробная, обстоятельно изложенная «Специальная часть» охватывает около 280 видов (не считая сомнительных). Имеющиеся здесь многочисленные таблицы для определения отделов, порядков, семейств, родов и видов составлены удачно, противопоставления признаков в них достаточно чётки и пользоваться ими сможет даже начинающий альголог. Большое количество иллюстраций (271 рис.), среди которых много оригинальных, значительно повышает ценность определителя. Автор приводит диагнозы типично морских видов, а в тех случаях, когда в морях были найдены только формы тех или иных пресноводных видов, — также и диагнозы последних. Из отдельных упущений отметим отсутствие в определителе *Anabaena Knipowitschii* Usatsch., описанной для Азовского моря. Хотя этот вид и включён в монографию синезелёных водорослей А. А. Еленкина (специальная часть, вып. 1, 1938, стр. 673), но его следовало бы привести и здесь.

Книга оформлена в общем хорошо, рисунки в большинстве случаев вполне удовлетворительно передают особенности объектов и, являясь необходимым дополнением к диагнозам, весьма облегчат работу с определителем. К сожалению, в книге довольно много типографских опечаток, из которых выправлена только часть. Из недостатков технического оформления необходимо также указать на крайне неудачное расположение рисунков и подписей под ними на стр. 220. «Определитель морских синезелёных водорослей» Е. К. Косинской, несомненно, будет стимулировать изучение этой группы в СССР, принесёт немалую пользу и выход его следует приветствовать.

Проф. В. И. Полянский.

И. и Л. Крупениковы. Василий Васильевич Докучаев. Издательство «Молодая Гвардия», 1948, 280 стр. Тираж 50 000 экз. Цена 6 руб. 50 коп.

Следует всячески приветствовать появление в свет книги И. и Л. Крупениковых о жизни и деятельности великого русского естествоиспытателя Василия Васильевича Докучаева.

Это первая книга о Докучаеве. До сих пор его разносторонней творческой деятельности были посвящены лишь отдельные статьи, напечатанные в разное время и в различных изданиях.

Необходимость в книге, в которой более или менее полно освещалась бы жизнь и деятельность великого русского учёного и неутомимого борца «на ниве народной», стала ощущаться особенно остро за последнее время.

Выход в свет книги о Докучаеве, призывавшем на борьбу за овладение природой, совпал с моментом опубликования исторического Постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) о преобразовании природы степных и лесостепных районов нашей страны. Этот факт особенно усиливает важность и своевременность появления данной книги.

Как жизненны в наши дни слова Докучаева: «Все эти враги нашего сельского хозяйства: ветры, бури, засухи и суховеи страшны нам лишь только потому, что мы не умеем владеть ими. Они не зло, их только надо изучить и научиться управлять ими, и тогда они же будут работать нам на пользу» (219—220 стр.).

Только в советское время его широкие планы и смелые мечты стали претворяться в жизнь.

Творческий талант Докучаева был всеобъемлющим. Он является не только основоположником науки о почвах, но и по праву признаётся родоначальником современной физической географии.

В. Р. Вильямс так оценивает его заслуги: «В. В. Докучаев оказал огромное влияние на развитие сложного цикла естественных наук (геология, лесоводство, геоботаника, почвоведение) и практических мероприятий по развитию сельского хозяйства (облесение степей как мера борьбы с засухой и неустойчивостью урожаев в южной России и др.).»

Следует признать, что И. и Л. Крупениковы справились с поставленной задачей. Ими дана сравнительно полная характеристика сложного и трудного жизненного пути Докучаева. Они достаточно верно показали его творческое развитие от геолога и геоморфолога до почвовед и географа с мировым именем. Ими удачно показан Докучаев как трибун науки, как страстный борец за внедрение результатов науки в практическую жизнь.

Сделаем некоторые замечания по рецензируемой книге. Характеризуя жизнь и творческую деятельность великого русского учёного, авторам следовало бы более ярко показать своеобразие экономической и общественно-политической жизни России второй половины XIX в., когда после 1861 г. наступил новый «пореформенный, капиталистический период русской истории» (В. И. Ленин, Соч., изд. 4-е, т. 4, стр. 76) и в связи с этим наука получила, в частности, социальный заказ подвести научную базу под повышение доходности земледелия, оценить различные почвы как основу аренды и торговли землёй.

Докучаева, наряду с великим русским учёным Д. И. Менделеевым, надо рассматривать не только как одного из самых выдающихся представителей естествознания, но и как представителя материалистической философии. В решении вопросов естествознания

Докучаев выступает как материалист и стихийный диалектик.

Верно отмечая ограниченность Докучаева в понимании общественно-политических явлений помещичье-капиталистической России, считавшего, что «естественно-историческое образование народа лежит в корне улучшения экономического быта страны», авторы не показали в то же время недостатка в его учении о зонах природы. Устанавливая зональность природных явлений, Докучаев считал также, что и «человек зонален». Он не видел существенного, качественного отличия между климатом, почвой, растительностью и т. д., с одной стороны, и человеком, — с другой. Хотя

человек и является частью природы, но в развитии человеческого общества, как известно, решающее значение имеют не явления природы, а качественно иные социальные закономерности, открытые великим учением марксизма.

Эти замечания, как и другие погрешности данной книги, отмеченные в нашей печати, свидетельствуют о том, что богатое наследство, оставленное великим русским учёным, нуждается в дальнейшем глубоком и всестороннем изучении.

П. С. Кузнецов.

Технический редактор *А. В. Смирнова.*
Корректор *О. Г. Крючевская*

Подписано к печати 26/V 1949. г. М-17417. Печ. л. 6. Уч.-изд. л. 11. Тираж 20500. Зак. № 1412,

1-я Типография Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 2-е ПОЛУГОДИЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

38-й год издания

„ПРИРОДА“

38-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*
Редактор заслуж. деят. науки РСФСР проф. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии:

Акад. *А. И. Абрикосов* (отд. медицины), акад. *А. Е. Арбузов*, акад. *В. Г. Хлопин* и член-корр. *С. Н. Данилов* (отд. химии), акад. *С. Н. Бернштейн* (отд. математики), акад. *Л. С. Берг* (отд. географии и зоологии), акад. *С. И. Вавилов* (отд. физики и астрономии), проф. *Д. П. Григорьев* (отд. минералогии), акад. *А. М. Деборин* (отд. истории и философии естествознания), заслуж. деят. науки РСФСР проф. *Н. Н. Калитин* (отд. геофизики), акад. *В. А. Обручев* и проф. *С. В. Обручев* (отд. геологии), акад. *Л. А. Орбели* (отд. физиологии), акад. *Е. Н. Павловский* (отд. зоологии и паразитологии), акад. *В. Н. Сукачев* и заслуж. деят. науки РСФСР проф. *В. П. Савич* (отд. ботаники), акад. *А. М. Терпилов* и член-корр. *М. А. Шателен* (отд. техники), проф. *М. С. Эйзенсон* (отд. астрономии)

ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информировывая 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 — естественников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировует естественно-научную литературу

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2

РЕДАКЦИЯ ПОДПИСКИ НЕ ПРИНИМАЕТ
ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год за 12 №№ 72 руб.
на 1/2 года за 6 №№ 36 руб.

Рассылку №№ и приём подписки производят: Контора по распространению изданий Академии Наук СССР „Академкнига“ — Москва, Пушкинская, 23; книжный магазин Академкниги — Москва, ул. Горького, 6; отделения Конторы Академкниги — Ленинград, Литейный, 53-а; Киев, Б. Владимирская, 53; Свердловск, улица Малышева, 58; Ташкент, улица Карла Маркса, 29, и отделения Союзпечати