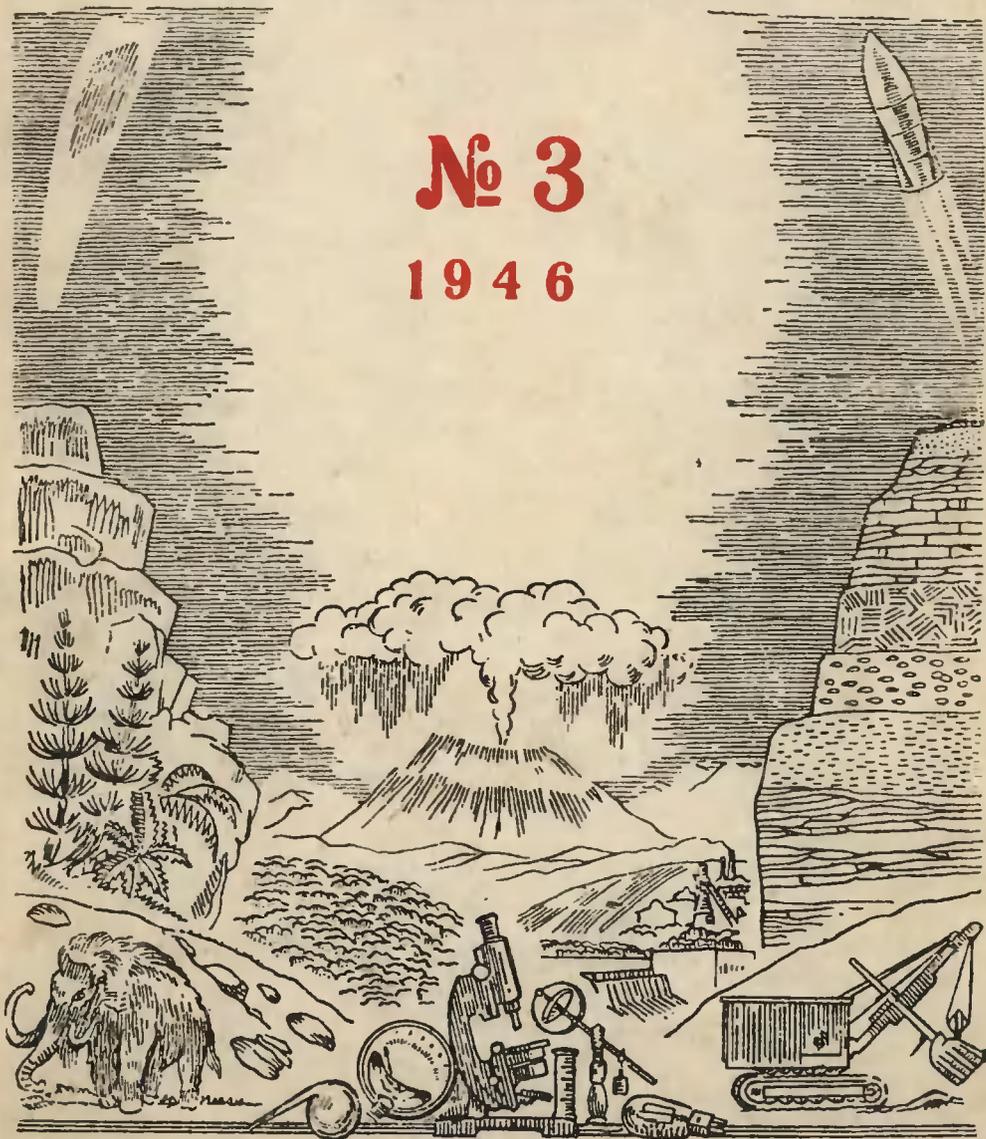


ПРИРОДА

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

№ 3

1946



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

П Р И Р О Д А

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

№ 3

ГОД ИЗДАНИЯ ТРИДЦАТЬ ПЯТЫЙ

1946

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Проф. Д. Я. Мартынов. Успехи астрофизики за военные годы (окончание)	3
Акад. Б. А. Введенский. Физические основы радиолокации	11
М. С. Мстиславский. Пенициллин	23
Д-р. б. н. Н. Н. Простосердов. Советский херес	29
В. С. Ивлев. Энергетика жиробразования у сельскохозяйственных животных	38

Природные ресурсы СССР

Проф. Д. М. Российский. Лекарственные сокровища нашей родины	43
------------------------------------------------------------------------	----

Новости науки

Астрономия. Сложный солнечный галос. — Система β Лиры	48
Физика. Рассеяние нейтронов протонами и мезотронная теория ядерных сил	51
Геология. О стратификации осадков на дне Баренцова моря. — Грязевые сопки на оз. Султан-Санджар	53
Почвоведение. Физические свойства промерзшего слоя болот	57
Минералогия. Месторождения „кассельской земли“ в СССР	58
Геофизика. Снежные хлопья-великаны	58
Биохимия. Рыбные витамины	59
Медицина. Химиотерапия проказы, сыпного тифа и чумы. — Серебряные сульфонамиды. — Гистохимия тестостерона. Глитоксин. — Хельволовая кислота. — Перспективы утилизации побочных продуктов в мясной промышленности	61
Ботаника. Лесная проблема Китая	65
Зоология. Биология нереста балхашской маринки. — Гибель фазана от	

CONTENTS

	Page
Prof. D. J. Martynov. The Progress of Astrophysics during the War Time (the end)	3
Acad. B. A. Vvedensky. Physical Foundations of Radiolocation.	11
M. S. Mstislavsky. Penicillin	23
Dr. N. N. Prostoserdov. The Soviet Sherry	29
V. S. Ivlev. Energy of Fat Formation by Agricultural Animals.	38

Natural Resources of the USSR

Prof. D. M. Rossijsky. Medicinal Treasures of our Country	43
---------------------------------------------------------------------	----

Science News

Astronomy. Complex of Sunny Halo. — The System of the β -Lyra	48
Physics. Scattering of Neutrons on Protons and the Mesotron Theory of Nuclear Forces	51
Geology. On Stratification of Sediments on the Bottom of the Barent's Sea. — Mud Volcanoes in the Sultan-Sandjar Lake.	53
Pedology. Physical Properties of the Frozen Stratum of Swamps	57
Mineralogy. The Sources of „Kassel Earth“ in the USSR	58
Geophysics. Gigantic Snow Flakes.	58
Biochemistry. Fish Vitamins	59
Medicine. Chemical Therapeutics of Leprosy, Typhus and Plague. — Silver Sulphonamides. — Histological Chemistry of Testosterone. — Gillotoxin. — Helvol-acid. — Prospects in Utilization of By-products in Meat Industry	61
Botany. Forest Problem in China	65
Zoology. Biology of the Spawning of Schizothorax argentatus. — Losses of Phasianus chrysomelas bianchii from Starvation in the Hissar Valley	67

бескормицы в Гиссарской долине	67
Палеонтология. Гигантский олень на Апшеронском полуострове	69
Паразитология. Птицы блохи переносчики чумы.—Завоз паразитов червеца комстока из Палестины и США.—Балаяусы как вредители рыбного хозяйства.—	70

История и философия естествознания

<i>С. В. Дроздов.</i> Из истории открытия М. В. Ломоносовым атмосферы на Венере	73
Проф. <i>П. Н. Чирвинский.</i> По поводу 150-летия метеоритики как науки	74
<i>Н. К. Могиланский.</i> К истории открытия пенициллина	76

Потери науки

Проф. <i>Б. Л. Литчков.</i> В. И. Вернадский как учёный и человек	78
Л. А. Кулик. Памяти И. А. Рейнвальда	83
Проф. <i>А. И. Дзэнс-Литовский</i> (и др.). Памяти проф. П. И. Преображенского	85
Проф. <i>А. И. Пионтковский.</i> Арсен Д'Арсонваль	87
Член-корр. АН СССР <i>Л. С. Берг.</i> Памяти В. К. Есипова	88

Varia 90

Критика и библиография 92

Paleontology. Megaceros sp. on the Apsheron Peninsula	69
Parasitology. Echinophaga gallinacea as Plague Germ Vector—The Import of Parasites of Pseudococcus comstocki from Palestine and from the USA.—Balanus as Fishery Wrecker.	70

History and Philosophy of Natural Science

<i>S. V. Drozdov.</i> M. V. Lomonosov as a Discoverer of the Atmosphere on the Venus	73
Prof. <i>P. N. Chirvinsky.</i> In Connection with the 150th Anniversary of the Existence of Meteoritics as a Science	74
<i>N. K. Mogiljansky.</i> On the History of the Discovery of Penicillin	76

Obituaries-

Prof. <i>B. L. Litshkov.</i> V. Vernadsky as a Scientist and as a Man	78
L. A. Kulik. In Memoriam I. A. Reinvald	83
Prof. <i>A. I. Dzents-Litovsky</i> (a. al.). In Memoriam prof. P. I. Preobrazhensky	85
Prof. <i>A. I. Piontkousky.</i> Arsen d'Arsonval	87
<i>L. S. Berg.</i> Corresp. M. Ac. In Memoriam V. K. Esipov	88

Varia 90

Book Reviews and Bibliography 92

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

Ответственный редактор проф. **В. П. Савич**

Члены редакционной коллегии:

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

УСПЕХИ АСТРОФИЗИКИ ЗА ВОЕННЫЕ ГОДЫ

(Окончание)

Проф. Д. Я. МАРТЫНОВ

Новые звёзды

За отчётный период наблюдалась лишь одна яркая Новая звезда — *N Puppis* 1942 года (в созвездии Кормы). Её вспышка не принесла с собой ничего особенного для разгадки природы Новых звёзд. Но так как XX в. посчастливилось быть свидетелем вспышек многих ярких Новых, которые наблюдались весьма усердно и тщательно, причём спектральные наблюдения были весьма многочисленны, то теоретическая разработка накопленного наблюдательного материала продолжалась весьма эффективно. В частности, у нас за годы войны была защищена Мустелем весьма обширная (к сожалению, ещё ненапечатанная) диссертация, посвящённая вопросу выбрасывания материи во время вспышки Новой, а также опубликованы другие работы, относящиеся к процессу вспышки. Мустель приводит веские доводы против распространённого взгляда на вспышку Новой, как происходящую в результате сброса большой и плотной оболочки, и рисует картину сбрасывания грандиозного обращаемого слоя малой оптической плотности только в момент максимума блеска, к которому звезда приходит в результате вздутия всей его массы. Если после этого фотосфера звезды начинает сокращаться, возвращаясь к исходному состоянию, то вещество оболочки продолжает двигаться наружу ускоренным движением под действием селективного лучистого давления. Это явление нарастает со временем, захватывая все более внешние части отделившейся оболочки, чем и объясняется появление в спектре Новых всё больших и больших смещений спектральных линий.

В Америке Мак Лофлин (*Mc Laughlin*) занимался установлением связи между падением блеска Новой

после наибольшей яркости и спектральными изменениями её. Оказалось, что, как правило, все Новые переживают одинаковый путь спектральных трансформаций, но время для этого требуется весьма различное. В одних случаях все процессы протекают сказочно быстро, в других — очень замедленно. Параллельно с этим ему удалось установить, что определяющим фактором во всех случаях была абсолютная звёздная величина Новой в момент максимума блеска: чем большей абсолютной яркости достигла Новая звезда в максимуме, тем быстрее она переживает все трансформации и, в первую очередь, падение блеска.

Наибольший успех в рассматриваемой области астрономии пришёлся на долю Сверхновых звёзд. Это — объекты, чья самостоятельная природа установлена сравнительно недавно. В то время, как обыкновенные Новые звёзды в максимуме блеска достигают абсолютной звёздной величины M самое большее — 8 или — 9 Сверхновые достигают $M = -15$ и даже — 16^m, т. е. в 6—7 тысяч раз ярче. Можно думать, что процесс сброса материи у этих звёзд несравненно более мощный, и если вокруг обычных Новых наблюдаются незначительные газовые туманности, рассеивающиеся со временем, то у Сверхновых звёзд эти туманности должны быть и большими по размерам и более стойкими во времени. Крабовидная туманность в созвездии Тельца давно представляла в этом отношении заманчивый для проверки такого мнения объект, ибо наблюдения Дункана (*Duncan*) ещё 20 лет назад показали, что она расширяется относительно центра, намеченного двумя слабенькими звёздочками. Новые наблюдения Бааде (*Baade*) на обсерватории Маунт Вильсон не только подтвердили факт

расширения туманности, но и позволили с большой уверенностью отнести возникновение туманности к середине XI в., когда как раз в созвездии Тельца наблюдалась китайцами и японцами необычайно яркая Новая звезда (1054 г.). Хроники, разысканные и прочитанные голландским ориенталистом проф. Дуйвендаком (Duyvendak), позволили Бааде и Мейяллу (Mayall) окончательно установить, что Новая 1054 года была Сверхновой с $M = -16^m.5$, т. е. одной из самых ярких Сверхновых, известных нам. Её остатком является слабая звёздочка пятнадцатой величины, расположенная в центре расширяющейся со скоростью около 1000 км/сек. туманности. Абсолютная звёздная величина этой бывшей Сверхновой сейчас такова же, как у Солнца, но она неизмеримо горячее и подавляющая часть её излучения приходится на далёкую ультрафиолетовую область спектра. Минковский (Minkowski), произведя детальный спектральный анализ этой звезды и туманности, с помощью теоретических соображений приходит к оценке температуры звезды в полмиллиона градусов, причём размеры её составляют только одну пятидесятую размеров Солнца, т. е. она является белым карликом исключительно большой плотности.

Новая 1604 года в Змееносце (так называемая «звезда Кеплера») по исследованиям Бааде также оказалась Сверхновой звездой. Остатки её в виде слабой веерообразной туманности Бааде отыскал в 1942 г., фотографируя в красных лучах область бывшей Сверхновой.

Двойные звёзды

Другим сенсационным открытием военного пятилетия было обнаружение невидимых спутников у нескольких звёзд Страндом (Strand), Хольмбергом (Holmberg), Рейлем (Reuyl) и др. (США). Сами по себе невидимые спутники звёзд известны уже целое столетие, начиная с Сириуса, у которого Бессель уже в 1844 г. предвидел существование спутника, и этот спутник был открыт в 1862 г. Альваном

Кларком. Однако все известные, до сих пор спутники звёзд были также звёздами довольно массивными и яркими; если что и мешало их открытию *de visu*, то это была слишком большая близость их к главному объекту двойной системы, а обнаруживались они благодаря своему гравитационному влиянию на главную звезду, в движении которой по небесному своду наблюдались периодические отклонения от прямолинейного. Чем меньше масса невидимого спутника, тем меньше отклонение, и обнаружение их становится в прямую зависимость от той точности, с которой может быть измерено положение яркой, видимой звезды. За последние тридцать лет фотографирование ярких звёзд длиннофокусными инструментами с целью определения их параллаксов стало обычным делом, с другой стороны Херцшпрунг (Hertzsprung) ввёл систематическое фотографирование двойных звёзд методом, обеспечивающим очень высокую точность вывода их относительных положений. Как раз из таких фотографий двойной звезды 61 Лебеда Странд установил в конце 1942 г., что одна из звёзд, составляющих эту пару, имеет невидимого спутника, масса которого составляет только $\frac{1}{35}$ массы главной звезды, или $\frac{1}{60}$ массы Солнца. Главная звезда описывает при этом на небе в течение около 5 лет эллипс с большой полуосью всего лишь в две сотых дуговых секунды! Одновременно Рейль и Хольмберг обнаружили из параллактических снимков 70 Змееносца невидимого спутника с массой всего лишь в 0.01 солнечной. В 1943 г. Рейль нашёл таким же путём спутника у звезды № 1244 каталога обсерватории в Цинцинати; его масса — $\frac{1}{30}$ солнечной. В следующем 1944 г. невидимые спутники были обнаружены у ближайших к нам звёзд: Lalande 21185 и «летающей звезды» Барнарда. В обоих случаях массы их оказались порядка 0.06 солнечной.

Астрофизические следствия этих, по существу астрометрических, открытий важны и разнообразны. Прежде всего интересно в космогоническом отношении следующее заключение: из шести ближайших к нам (и потому

доступных наиболее тщательному исследованию) звёзд только одна — Wolf 359 — одиночная, все остальные (α Центавра, звезда Барнарда, Lal 21185, Сириус, Солнце) имеют около себя спутников либо звёздных, либо планетных. Таким образом кратные звёздные системы являются скорее правилом, а одиночные звёзды — исключением. Следующий вопрос: чем считать спутника, имеющего массу всего лишь в $1/60$ или $1/100$ солнечной — звездой или планетой? Теоретическое рассмотрение этого вопроса Расселом (Russell) приводит скорее ко второму ответу. Такое тело уже не является самосветящимся, так как его поверхностная температура — порядка 500° (от абсолютного нуля) и ниже для ещё более низких значений массы. Конечно, Земля много холоднее, но уже Меркурий, благодаря близости к Солнцу, имеет сходную температуру. Мы должны вместе с тем подчеркнуть, что новооткрытые тёмные тела динамически не похожи на планеты Солнечной системы, так как движутся по сильно эксцентричным орбитам. Тем не менее астрономы, повидимому, вплотную подошли к открытию подлинных планет около других звёзд, т. е. планет с массами порядка $1/1000$ — $1/5000$ солнечной, но трудно сказать, сколько десятилетий или столетий пройдёт до того момента, когда они будут фактически открыты. Мы достигли сейчас определённого и весьма трудного барьера точности.

Двойные звёзды совсем другого типа — затменные переменные — были предметом весьма успешного спектрального изучения главным образом на обсерваториях Йеркеса, Мак Дональда, Маунт Вильсон (США), в то время как в СССР проделан ряд работ по методике фотометрического исследования их (Цесевич, Мартынов, Одинцов и др.).

Основной спектроскопический результат американских исследований (главным образом О. Струве с сотрудниками) относится к констатации факта переноса материи от одной компоненты затменной переменной к другой и вообще выброса материи из звёзд под влиянием приливного возмущения со стороны близкого спутника. Это

проявляется в появлении эмиссионных линий в спектре сложной звезды, а если истечение газов достаточно мощное, то могут появиться и линии поглощения, смещённые согласно принципу Доплера-Физо в соответствии со скоростями истечения. Раньше это вносило противоречие между фотометрической и спектральной орбитами. Так, в случае U Цефея приблизительно круговая фотометрически орбита резко противоречила эксцентриситету 0.4, полученному спектроскопическим путём. Теперь Струве объясняет эту загадку, и его объяснение тем более приемлемо, что у А-звезды этой системы обнаруживается очень быстрое вращение (около 200 км/сек на экваторе), делающее её неустойчивой на экваторе. Самым замечательным успехом Струве на этом пути является разгадка системы β Лиры. До последних лет считалось, что у этой затменной двойной обе компоненты относятся к горячим звёздам класса В5 и В9 и непонятно было только, что спектральные линии, принадлежащие звезде В5, не показывают никакого смещения, указывающего на орбитальное движение. Это могло бы иметь место, если бы звезда В5 была несравненно более массивной, чем звезда В9, но делать такой вывод — означало бы насилловать факты. В интерпретации Струве спектр В5 не принадлежит какой-либо звезде, а относится к газовой материи, выброшенной из звезды В9 под влиянием спутника, сравнительно холодного и не очень массивного. Этот газ объемлет всю систему в плоскости орбиты, но не вполне равномерно, а с некоторой конденсацией около спутника. Такое же экваториальное растечение материи у быстро вращающейся звезды нашел Джой (Joy) у затменной переменной RW Тельца. Его модель более искусственна, предусматривая быстро вращающееся газовое кольцо около горячей главной звезды, которое становится заметным, когда её закрывает холодный и большой спутник. Обе модели дают вероятно лишь самые грубые представления о динамических особенностях материи в тесных двойных системах, но они относятся к категории бесспорно новых

открытий, которым суждено получить развитие в дальнейшем прогрессе науки. К числу таких же открывающих новые горизонты успехов в изучении тесных двойных систем относятся работы о двойной звезде HD 193576 и некоторых других, но ввиду их самостоятельного интереса мы выделили их особым параграфом.

Звёзды с обширными атмосферами

Спектрально-двойная звезда HD 193576, открытая Вильсоном (O. C. Wilson) перед началом войны, привлекла к себе особый интерес после того, как Гапошкин обнаружил у неё периодические изменения блеска, связанные с взаимным затмением компонент. В самом деле, как затменная переменная, она открывала возможность определить массу и линейные размеры одной из её компонент, принадлежащих к редкому и весьма своеобразному классу звёзд — звёзд Вольф-Райе. Звёзды Вольф-Райе характеризуются довольно широкими спектральными полосами излучения различных элементов в состоянии высокого возбуждения (высокой температуры) и малой плотности, причём ширина полос указывает на интенсивный выброс материи из весьма горячей фотосферы звезды. Первоначально интерес к этой звезде был чисто спектроскопический, так как в ней выявились различные аномалии спектрального характера, впоследствии найденные и у других спектрально-двойных звёзд с компонентами класса Вольф-Райе. В частности, анализ Вильсона до некоторой степени поколебал уверенность в том, что модель выбрасываемой оболочки, повидимому, справедливая для новых звёзд, к звёздам Вольф-Райе применяется без затруднений. Интерес к HD 193576 вновь резко возрос после того как Крон и Гордон (Kron and Gordon) из весьма точных фотоэлектрических наблюдений нашли, что продолжительность затмений, когда звезда Вольф-Райе затмевает вторую компоненту, горячую звезду класса O, и наоборот — неодинакова. Последнее обстоятельство прямо указывает на большой эксцентриситет эллиптической

орбиты, тогда как спектральные наблюдения говорят об орбите чисто круговой. Другое противоречие заключалось в том, что температура звезды Вольф-Райе из фотометрических наблюдений получилась порядка $20\,000^\circ$; тогда как по спектральным особенностям звезды она должна быть около $80\,000^\circ$. Как и в первом случае, это расхождение нельзя приписать ошибкам наблюдения. В 1945 году Воронцов-Вельяминов определил температуру нескольких звёзд Вольф-Райе спектрофотометрическим путём и нашёл для неё ещё более низкое значение. Формально выход из первого противоречия был сделан независимо Ресселом и Копалом (Kopal) таким предположением, что звезда Вольф-Райе имеет оболочку, способную затмевать, но столь слабо светящуюся, что когда она затмевается, это не проявляется никаким заметным ослаблением блеска, поэтому одно затмение короче другого. Но эта модель носила чисто геометрический характер и была лишена физических оснований.

Между тем, затменные переменные доставили ещё несколько загадочных случаев. Отто Струве провёл интенсивное исследование некоторых затменных систем как SX и RX Кассиопеи и установил в них наличие выброса материи, как в системе β Лирь, и сверхгигантский характер компонент. С другой стороны, и в этих случаях спектральные наблюдения указывали на круговую орбиту, между тем, как фотометрические наблюдения RX Кассиопеи говорят о различной продолжительности главного и вторичного затмения (Мартынов), подобно случаю HD 193576. Наконец сравнение размеров компонент SX Кассиопеи, полученных из фотографической и визуальной кривых блеска, дают опять расхождение в том смысле, что фотографически сверхгигант класса A 6 в два с лишком раза меньше, чем визуально. В меньшей степени это наблюдается у RX Кассиопеи и у некоторых других звёзд (Гапошкин).

Весь этот комплекс противоречий нашёл себе неожиданное разрешение в теории, которую ещё в 1934 году разработал Козырев и дополнил Чанд-

расехар (Chandrasekhar) в применении к звёздам Вольф-Райе. Согласно этой теории, получившей название теории протяжённых атмосфер, диск звезды, атмосфера которой обладает очень медленным падением плотности с высотой, не будет выглядеть резко очерченным, как например выглядит Солнце. Центральные части диска выглядят весьма яркими, а по мере приближения к краю он быстро темнеет, а затем медленно сливается с фоном. У звёзд Вольф-Райе, где существуют какие-то причины, поддерживающие атмосферу, так сказать, во вспученном состоянии, этот эффект должен быть особенно заметен. Но у сверхгигантов он тоже достаточно силен. Спектральные исследования Шайна над белыми сверхгигантами и Мельникова над Цефеидами показывают, что эти звёзды обладают аномально низким значением ускорения силы тяжести. Как показали супруги Гапошкины (Sergei and Cecilia Gaposchkin), извлёкшие теорию Козырева из забвения, все эффекты, связанные с обширными атмосферами, вообще говоря, резче проявляются в фотографических (коротковолновых) лучах, чем в визуальных, и построенные ими модели кривых блеска в случае, когда звезда с обширной атмосферой затмевается другою, вполне объясняют и различия в продолжительности затмений (как у HD 193576 и RX Кассиопеи) и фотографически меньшие размеры компонент (как у SX Кассиопеи). Теория обширных атмосфер предсказывает, наконец, что спектрофотометрическая температура должна быть значительно ниже той, которая получается по особенностям спектра из теории ионизации.

Внегалактические туманности

Наиболее крупный успех в изучении внегалактических туманностей пришёлся на долю Бааде, который несколько лет назад начал систематически применять для фотографирования неба с 60- и 100-дюймовыми рефлекторами Обсерватории Маунт Вильсон пластинки, чувствительные к красным лучам. Этот приём имеет двойную выгоду. Во-первых, он позволяет прони-

кать дальше в глубины нашей Галактики ввиду того, что межзвёздное поглощение света убывает с увеличением длины волны. С другой стороны, фотографирование мощными инструментами при долгих экспозициях скоро приводит к безнадежному вуалированию пластинки светом ночного неба (геофизического происхождения), а надлежащим светофильтром можно отсеять наиболее мощное излучение ночного неба в зелёных и оранжевых лучах, используя только красные лучи. Наконец и поглощение света в земной атмосфере убывает с увеличением длины волны. Эта новая методика, применённая в 1943 г. в ночи с наилучшей устойчивостью атмосферы и устойчивостью фокуса зеркала, привела к разрешению центральных частей туманности Андромеды и ряда других внегалактических туманностей на отдельные звёзды.¹

До сих пор вполне разрешённой на отдельные звёзды была только спиральная туманность в Треугольнике (M 33), внешние части спиральной туманности Андромеды (M 31) и несколько неправильных туманностей вроде Магеллановых облак и NGC 6822 — объектов, близких к нам или слабо населённых. Центральные части туманности M 31 и ни одна из эллиптических туманностей не поддавались разрешению, что порождало даже сомнения в их звёздной природе. Сейчас все эти сомнения устраняются — самые яркие из звёзд в эллиптических туманностях выступили на фотографиях Бааде с полной несомненностью, и оказалось, что раньше астрономы в фотографировании этих объектов весьма близко подходили к тому рубежу, который был для этого необходим, но перешагнуть его удалось лишь пользуясь красным светом. Разрешёнными оказались спутники туманности Андромеды — шаровая туманность M 32 и эллиптическая NGC 205, а также две малозаметные эллиптические туманности в созвездии Кассиопеи — NGC 147 и NGC 185. Тем самым эти два последних объек-

¹ Точный перевод замечательных статей Бааде читатель найдёт в «Астрономическом журнале»; т. XXII, вып. 3, 1945 г.

га оказались членами местного скопления галактик, содержащего теперь 13 объектов.

Звёздные системы-галактики, входящие сюда, чрезвычайно разнообразны и по форме и по размерам. Самые крупные — наша Галактика и М 31 — имеют поперечник соответственно 24 и 13 килопарсек, а самые малые — NGC 185 и 147 — достигают всего лишь 0.86 и 0.83 килопарсек в поперечнике, так что их можно считать гигантскими шаровыми скоплениями.

Исследования Бааде показывают кроме того существование двух типов населения в звёздных системах. I тип соответствует звёздам обычной диаграммы Рессела—Херцшпрунга и встречается в поздних типах туманностей (в неправильных и поздних спиральных или на периферии спиральных), II тип характеризуется повышенной яркостью красных сверхгигантов, а на ветви гигантов он заполняет тот же полупробел, который занят сравнительно редко встречающимися цефеидами. Этот тип характерен прежде всего для шаровых звёздных скоплений и для компактных центральных частей спиральных туманностей, теперь мы встречаем его и у ранних эллиптических туманностей. Есть и динамические различия у этих двух типов звёздного населения, но космогоническое значение такого разделения ещё вполне неясно.

Динамика внегалактических туманностей являлась предметом целого ряда работ американских астрономов Аллер (Aller), Уайз и Мейалл, исходя из наблюдаемых скоростей вращения спиральных туманностей М 31 и М 33 на различных расстояниях от центра, пытаются теоретическим путём вывести распределение масс в этих туманностях. Для М 31 они получают такую картину: небольшое плотное ядро (2.6 солнечных масс на кубический парсек) сменяется гораздо менее плотными частями, где плотность падает очень медленно, до $0.7 \odot/\text{ps}^3$ на расстоянии $100' = 6$ килопарсек от центра, дальше чего туманность обычным путём не видна. Полная масса туманности Андромеды оказывается 95 миллиардов солнечных масс. Значительно меньше туманность М 33,

имеющая большее, но менее плотное ядро. Её масса оказывается порядка двух миллиардов солнечных масс. Напомним, что масса нашей Галактики оценивается в 100—200 миллиардов солнечных масс. Место нашего Солнца в нашей Галактике аналогично месту в туманности Андромеды, удалённому больше $100'$ от центра, т. е. вне пределов того изображения, что дают лучшие фотографии этой туманности. Последний результат хорошо согласуется с новейшими исследованиями галактического вращения, произведёнными Высоцким и Вильямс (Williams); они показывают, что больше 90% всей массы Галактики находятся к центру её ближе чем Солнце.

Направление вращения спиральных туманностей относительно направления завитков спирали составляло долгое время предмет споров. Сейчас Хаббл (Hubble), пользуясь спектроскопическими наблюдениями и коллекцией фотографий спиральных туманностей, пришёл, как будто, окончательно к подтверждению старого вывода Сляйфера (V. M. Slipher) о закручивании спиралей. Это нужно понимать так: представим себе ветви спиральной туманности завитками часовой пружины, навёрнутыми на барабан-ядро. Вращение барабана при заводе будет соответствовать закручиванию спиралей. Трудность решения всего вопроса лежит в том, что очень нелегко решить — какая наблюдаемая сторона спиральной туманности является к нам ближайшей, а какая — дальней. Хаббл находит для этого критерий в экранировании её светящихся частей облаками поглощающей свет материи. Интересно, что Линдبلاد (Lindblad) применяет этот критерий в противоположном Хабблу смысле, и таким образом его вывод противоположен: спирали раскручиваются. Повидимому, вывод Линдблода ошибочен и делается в угоду его теоретическим построениям.

Наоборот, Шапли (H. Shapley) развивает идею об эволюции туманностей от «поздних» к «ранним» — от спиральных к эллиптическим, мотивируя это сглаживающим действием дифференциального вращения и видя свидетельство юного возраста спи-

ральных туманностей в изобилии в них горячих сверхгигантов. Его взгляды можно совместить с мыслью о закручивании спиралей.

Подозрение о незвёздной природе плотных частей спиральных туманностей имело на первый взгляд известные основания в том обстоятельстве, что многие из них показывают в спектре эмиссионные линии, в частности запрещённого дублета $\lambda 3727 \text{ \AA}$ ионизированного кислорода (Мейялл). В 1942 г. этим вопросом усиленно занялся Зейферт (Seifert) на обсерватории Маунт Вильсон. Оказалось, что многочисленные линии высокого возбуждения, и в большинстве случаев запрещённые (кроме He I, $\lambda 5875$, He II, $\lambda 4686 \text{ \AA}$ и H_{α} — H_{γ}) составляют особенность спектров спиральных туманностей с хорошо выраженным ядром при слабо развитых ветвях. Конечно, при этом наблюдается и типичный звёздный спектр поздних классов. Эмиссионный спектр весьма похож на спектр планетных туманностей. Но было бы совершенно неверным считать природу ядер спиральных туманностей газовой, так как невозможно представить себе один энергетический источник, возбуждающий туманность столь огромных размеров (в несколько сот парсек). Правильнее будет считать, что здесь мы имеем дело с налагающимися спектрами многочисленных газовых туманностей и быть может межзвёздного газа. Это только подтверждает общность структуры нашей и других галактик, а также их химического состава. Единственным странным обстоятельством оказывается ширина некоторых эмиссий, соответствующая скоростям расширения газов до 8500 км/сек. Такие скорости расширения в индивидуальных туманностях нашей и других галактик не наблюдаются.

Внутреннее строение звёзд

Если исходить из формально хронологических соображений, то можно сказать, что в области теории внутреннего строения звёзд за отчётный период не было сделано никаких особенных успехов. Но как это часто бывает в теоретических построениях,

трудно поддающихся экспериментальной проверке, они лишь медленно завоевывают себе признание, отражая одну за другой атаки обычно тоже теоретического характера. Так, идея существования конвективного равновесия внутри части звезды получила окончательное признание лишь в годы 1940—1945, хотя полное её теоретическое развитие произошло в предшествующее десятилетие. Интересно, что идея эта — не нова. Первоначальные теории звёздного строения, развивавшиеся семьдесят лет назад, покоились именно на идеях конвективного равновесия. Но в первой четверти текущего столетия блестящие работы Шварцшильда и особенно Эддингтона выдвинули на передний план идею лучистого равновесия, которая совершенно устранила мысль о конвекции.

Необходимость признать существование конвекции в звёздах появилась в связи с тем, что ядерные реакции, способные поддерживать излучение звезды, в сильнейшей степени зависят от температуры, а потому, требуя высокой температуры, сосредоточены в центре звезды. Благодаря этому в центральных частях звезды создаётся чрезмерный температурный градиент, приводящий, согласно критерию Шварцшильда, к усиленной конвекции. Величина этого конвективного ядра может быть рассчитана теоретически. Выше лежит зона спокойного расслоения материи без радиальных перемещений (зона лучистого равновесия) и лишь у самой поверхности конвекция вновь проявляет себя, что мы и замечаем по явлениям грануляции на Солнце, хромосферным стрелкам и др. Причина появления конвекции у поверхности звезды заключается в падении эффективной теплоёмкости материи благодаря восстановлению ионов водорода до нормального атома при адиабатическом охлаждении его. Это обстоятельство, подмеченное Росселандом (Rosseland) ещё в 1930 г., у Унсельда (Unsöld), а затем в 1941 г. у Эддингтона получило полное теоретическое развитие, причём Эддингтон нашёл эту зону весьма обширной (до $\frac{1}{4}$ млн. км толщиной у холодных звёзд) и приписывает её

влиянию некоторые важные астрофизические факты, необъяснимые теорией чистого лучистого равновесия. Другое следствие существования конвективного ядра рассмотрел в 1942 г. Рандерс (Randers). Он показал, что даже самое лёгкое вращение звезды с конвективным ядром приводит к движению материи вдоль оси вращения, т. е. к выносу её на полюса. Простекающее отсюда нагревание полюсов имеет следствием ускорение вращения на экваторе. В этой работе Рандерса можно было бы усмотреть разрешение загадки экваториального ускорения вращения Солнца, если бы конвекция распространялась на всё Солнце.

Современная теория происхождения излучения через вещество звезды в состоянии конвективного и лучистого равновесия настолько хорошо разработана, что можно решиться на подсчёты распределения температуры и плотности внутри Солнца на основании только теоретических представлений, а контроль будет заключаться в том, чтобы такое «теоретическое» Солнце совпало с реальным. Правда, вычисления подобного рода, заключающиеся в численном интегрировании дифференциальных уравнений, очень трудны и стали возможными лишь благодаря появлению нового типа счётных машин (типа Голлерит). Первая попытка подобного рода сделана была в 1941 г. в Америке Блэнч, Лоуэн, Маршак и Бете (Blanch, Lowan, Marshak, Bethe) и дала следующее: конвективное ядро имеет радиус, равный 0.12 радиуса Солнца, и содержит 35% водорода. Центральная температура достигает 25.7 млн. градусов, а плотность 110 г/см³. Однако общая светимость такой модели оказалась в

сто раз больше истинной. Частичное исправление этого недостатка сделали Хойль и Литтлтон, но более радикальный пересмотр всей задачи произвели индусские математики Сен и Бурман (Sen, Burman). Приведение модели к нормальной светимости Солнца было достигнуто путём понижения центральной температуры до 20.0 млн. градусов. Центральная плотность Солнца оказывается тоже значительно сниженной — до 45.5 г/см³. Результат зависит от принятого процентного содержания водорода (35%), но не столь сильно, чтобы можно было считать всю модель висящей на волоске этого предположения.

Мы закончим этот очерк об успехах астрофизики сообщением о печальном для астрофизики событии — о смерти Артура Стенли Эддингтона в конце 1944 г. Несмотря на резко выраженный агностицизм в его философских высказываниях, это был учёный, роль которого для астрофизики трудно преувеличить. Блестящий физик и математик, он отдал огромный свой талант для разработки самых разнообразных отделов астрономии, определяя её лицо в первой половине двадцатого столетия. Будучи теоретиком по существу, он в астрономических вопросах всегда шёл рука об руку с фактами и никогда не упорствовал в своих теоретических построениях, если развитие науки заставляло их менять. Так, создав теорию звезды, находящейся в лучистом равновесии, он успел увидеть её неполноту и признать, что она нуждается в дополнении со стороны явлений конвекции.

Астрономическая обсерватория
им. Энгельгардта.

Ноябрь 1945 г.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЛОКАЦИИ

Акад. Б. А. ВВЕДЕНСКИЙ

Среди новых мощных технических средств, которые выдвинула вторая мировая война, радиометодам обнаружения самолётов, кораблей и т. п. — коротко: радиолокации — принадлежит одно из самых видных мест. Можно даже сказать, что и появление управляемых ракет и само применение атомной энергии ни в коей мере не умалило значения радиолокации, а, скорее, даже усилило его. Известный английский политический деятель Стаффорд Криппс говорит даже, что «Радар сыграл большую роль в войне, чем сама атомная бомба» [7].

Термин «радиолокация» является по существу руссификацией английского слова radiolocation.

В США, а ныне и в Великобритании пользуются термином «Радар» (Radar), представляющим первые буквы слов: «radio detecting and ranging», — т. е. «радиообнаружение и определение расстояния», но и сами американцы считают, что было бы лучше отразить в этом термине слова: «радиообнаружение и определение направления и расстояния».

Во время войны сведений о радиолокации (сокращённо Р. Л.) или вообще не появлялось или публикации ограничивались скухими намёками. Даже в США, где, по специфике ожесточённой американской конкуренции фирм, публикация всегда значительно откровеннее, чем в других странах, во время войны было прекращено печатание сколько-нибудь ясных сведений не только о Р. Л., но и вообще о всей области диапазона ультра-коротких волн, ибо Р. Л. применяет именно этот диапазон. Но теперь уже имеется большое число журнальных статей о Р. Л., и выпущена о ней официальная брошюра правительством США [1].

Р. Л. стимулировалась в первую очередь необычайным ростом авиации и увеличением скоростей самолётов.

Уже до войны стало очевидным, что без возможности оповещения хотя бы за несколько минут о появлении авиации противника и, кроме того, без знания направления прихода этой авиации, организация защиты от воздушных налётов грозила стать иллюзорной. Равным образом стрельба по самолётам, особенно ночью, требовала каких-то приборов, отличных от обычных визуальных прицелов. Акустические средства защиты переставали удовлетворять по мере того, как скорость самолётов стала приближаться к скорости звука. Действительно, даже скорость «всего» в 600 км в час составляет уже почти половину скорости звука. Поэтому самолёт, положение которого определяется звуковым прибором, и отстоящий от этого прибора, скажем, на 10 км, успеет уйти к моменту прихода звука к прибору примерно на 5 км. В то же время при радиолокационных методах, где дело идёт о распространении всех сигналов со скоростью света (300.000 км/сек.), этот уход составит всего каких-нибудь 1—2 см.

Нет поэтому ничего удивительного в том, что Р. Л. выступила впервые на мировую арену именно в период ожесточённых нападений пресловутой гитлеровской «Luftwaffe» на казавшийся беззащитным Лондон, — именно осенью 1940 г. Как можно почерпнуть из различных газетных и журнальных данных и из выступлений некоторых английских деятелей, Р. Л. в буквальном смысле слова спасла тогда Лондон. С одной стороны Р. Л. установкой предупреждали английских лётчиков за достаточное время и достаточно подробно о вылете немецкой авиации. С другой стороны установка Р. Л. на английских истребителях сделала для англичан чрезвычайно эффективным ночной бой. Наконец, зенитные батареи англичан получили возможность вести с помощью Р. Л. значительно более дей-

ственный огонь. В дальнейших фазах войны Р. Л. стала непременной участницей и морских боёв: применялась широчайшим образом для корректировки огня судов, для обнаружения кораблей и подводных лодок с самолётов, а также и с берега. Р. Л. сыграла огромную, если не решающую роль при потоплении «Бисмарка» и «Шарнгорста». Теперь известно, что Р. Л. установки на Пирл-Харборе предупредили о вероломном нападении японцев в конце 1941 г. и что недостаточное внимание к этим сигналам стало причиной тяжких последствий.

Но это же заставило обратить на Р. Л. сугубое внимание, внешним выразителем которого является колоссальная сумма в 2700 млн. долларов, в которую оценивается Р. Л. оборудование, сданное в армию и флот США за время войны [1]. Число работников, занятых в Р. Л. лабораториях только США, повидимому превосходит 10 000 чел. [1].

В отличие от акустических локаторов, где улавливается шум, возбуждаемый самим самолётом, современная радиолокация основана на принципе «радио-эхо». Радиосигнал, излучаемый некоторым радиопередатчиком, встретив какой-либо предмет, способный направить этот сигнал обратно к локатору (самолёт, корабль, башню, гору и пр.), частично возвращается к месту отправления и действует на специальный радиоприемник (работающий часто от той же самой антенны).

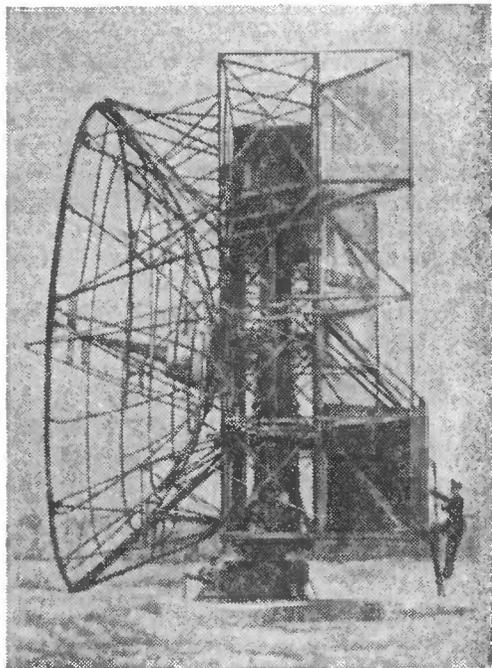
Такова «голая» идея метода. Но, разумеется, для её практического осуществления понадобилась не только мобилизация всех эффективнейших методов радиотехники и телевидения, но и разработка совершенно новых областей. в первую очередь техники самых коротких радиоволн. Последнего требовала в первую очередь возможность лёгкой направляемости радиоволн.

Мы ставим себе целью ознакомить читателя с некоторыми из основных положений Р. Л. (они в большей мере относятся к физике, чем к технике), которые стали уже достоянием публики.

1. Направленность

Среди принципов Р. Л. очень много от оптики, и связь с оптикой становится всё больше, по мере освоения всё более и более коротких длин волн.

Направленные пучки радиоволн, без применения которых нельзя мыслить современную Р. Л., — первая иллюстрация этого положения.



Фиг. 1. Большое параболическое зеркало [1]

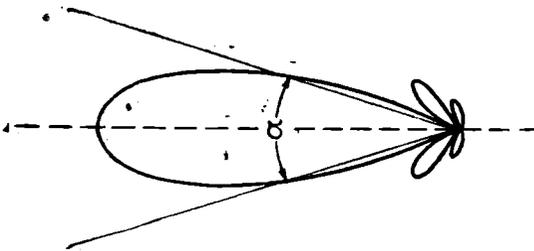
Руководящий тезис гласит, что «хорошо» направляющая радиоволны антенна должна быть по своим размерам «большой» по сравнению с излучаемой длиной волны.¹

Существуют различные типы направленных антенн; наиболее наглядно действие параболических зеркал, иногда цилиндрических, чаще — в форме параболоидов вращения. Действие таких зеркал очень похоже на действие зеркал обычного прожекто-

¹ Этот тезис не опровергается тем фактом, что уравнения Максвелла допускают получение сколь угодно узких пучков со сколь угодно малых поверхностей; коэффициент полезного действия такого рода системы оказывается очень малым.

ра; однако в случае радио размеры зеркала, если их выражать в длине применяемой волны, гораздо меньше, несмотря на часто огромную абсолютную величину самих зеркал (фиг. 1).

Благодаря этому в таких зеркалах чётко проявляются явления дифракции (огибания светом препятствий), вносящие осложнения: кроме основного, наиболее интенсивного пучка, появляются ещё «боковые» пучки, неприятные отнюдь не только тем, что приходящаяся на них энергия отнимается от главного пучка. Боковые пучки — и это гораздо серьёзнее — способны подчас дать совершенно ложную информацию о местонахождении «цели». За ширину пучка практически часто принимают угол α между двумя направлениями («радиусами-векторами») диаграммы направленности (фиг. 2), в которых



Фиг. 2. Пример диаграммы направленности антенны.

мощность радиоволн¹ падает вдвое по сравнению с этой же величиной в вершине пучка (т. е. в максимуме). Оказывается, что приблизительно

$$\alpha = \frac{\lambda}{D} \text{ радиан.} \quad (1)$$

При: $D = 1$ м и $\lambda = 10$ см получаем $\alpha = 6^\circ$. Как видим, пучёк получается не очень узким. Действительно, вспомним, что угловой диаметр Луны или Солнца равен приблизительно 0.5° ; для получения такой ширины пучка пришлось бы взять величину λ/D равной приблизительно $\frac{1}{200}$. Конечно, это достижимо только при

очень коротких волнах. Отсюда понятна цель той мощной конструкции большой направленности, которая изображена на фиг. 1. Из этих примеров видно также, что большая направленность (т. е. малые α) присуща очень коротким волнам только в том смысле, что лишь при применении таких волн размеры конструкций становятся практически осуществимыми.

Значение направленности для Р. Л. двояко: концентрируя мощность только в одном, полезном направлении, мы, конечно, увеличиваем эффективность системы, т. е. в первую очередь дальность её действия. Однако, основной эффект направленности лежит в другом: в возможности точного определения направления на «цель».

Эта задача оказывается наиболее трудной и, несмотря на различные остроумные приёмы (например, «метод скрещённых диаграмм» см. ниже), решается радикально только путём возможно большего укорочения волн.

Первые шаги Р. Л. начались на сравнительно длинных волнах — волнах метрового диапазона [1].

Для таких волн параболические зеркала практически неприменимы. Там обычно применяются сложные решётчатые антенны, составленные из многих стержневых вибраторов, длина которых обычно немного меньше полуволны. Часть этих вибраторов питается непосредственно с помощью «фидерных систем» (двухпроводные или коаксиальные линии). Другая часть вибраторов служит только отражателями энергии (рефлекторами) и иногда заменяется «зеркалом» из металлической сетки (фиг. 3). Параболические зеркала также часто делают из сетки, обтягивая её соответствующий каркас (фиг. 1).

При правильном выборе взаимного расположения вибраторов и фаз токов в них такие антенны создают достаточно направленные пучки. Расчёт диаграмм направленности решётчатых антенн близко напоминает расчёт спектров оптических дифракционных решёток.

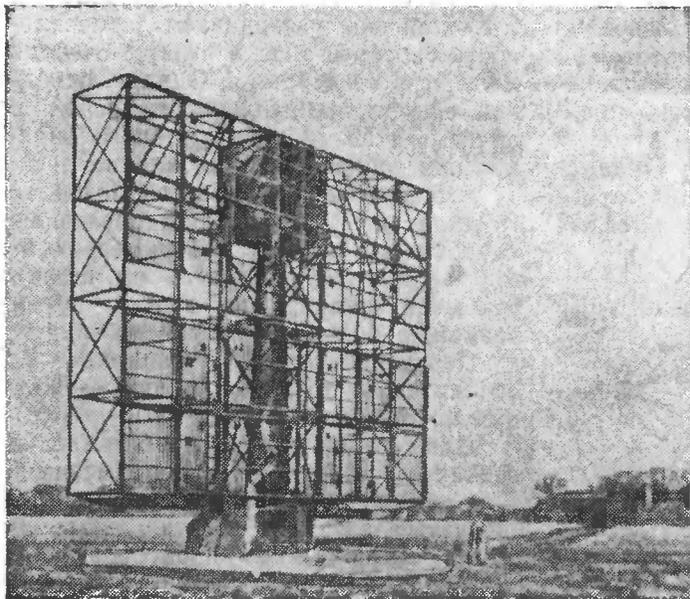
В довоенной литературе [2] можно встретить описание такого видоизменения стержневых антенн, в котором

¹ Точнее — величина энергии, проходящей за одну секунду сквозь площадку в один м², нормальную к радиусу-вектору — величина вектора Пойнтинга⁴.

стержневые излучатели заменяются отверстиями в некоторой металлической коробке («объёмный резонатор») или трубе, обычно прямоугольного сечения. В этом объёме возбуждается система (отчасти стоячих, отчасти бегущих) волн, энергия которых частично излучается через отверстия в стенке («щелевые» или «диффракционные» антенны). Такие отверстия, особенно, когда они имеют форму щели, можно рассматривать, как своего ро-

таких систем для очень коротких волн также имеются в довоенной литературе.

Наконец «электромагнитные рупоры», неоднократно описанные, также принципиально говоря применимы, хотя и имеют наряду с большим достоинством — малым развитием боковых лучей — крупный недостаток в виде их больших габаритов; впрочем такие рупоры скорее напоминают об акустике, чем об оптике.



Фиг. 3. Решётчатая антенна для метровых волн [7].

да обращение стержневого вибратора, в котором магнитное поле в плоскости щели становится аналогом электрического тока в стержневом вибраторе. Дальнейшее видоизменение таких антенн получим, заменив стержневые или щелевые вибраторы слабо сходящимися конусами из мало поглощающего диэлектрика. Возможно, что в некоторых случаях подобные системы могут найти себе применение и в Р. Л. технике. То же можно сказать и о таких уже чисто оптических системах, как линзы или системы из концентрических колец, вырезающих из падающей волны «зоны Френеля» и тем создающие направленность («зонная пластинка» Релея-Соре) [3]. Указания о возможности применения

2. Мощность, рассеянная «целью»

То, что мы часто называем для краткости «отражением» радиоволн от самолёта, на самом деле представляет собой сложный электродинамический процесс.

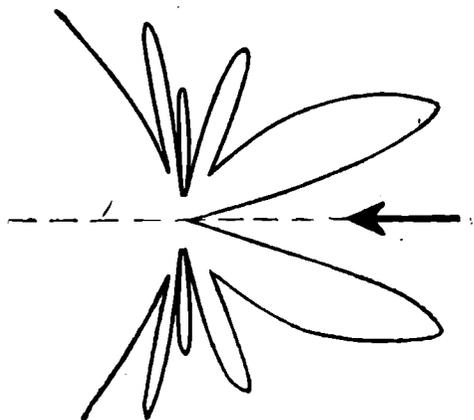
Если мы облучаем самолёт сравнительно длинной волной, более или менее сравнимой по своей длине с размерами самолёта, мы получаем качественную аналогию с хорошо изученным в оптике явлением рассеяния света очень мелкими шариками («рассеяние в мутных средах»). Теоретические диаграммы рассеяния таким шариком

могут быть необычайно сложными (фиг. 4), давая большое количество лепестков. Разумеется, такая диаграмма может рассматриваться только как весьма грубая имитация диаграммы реальной «цели».

Картина рассеяния реальной «целью» в том случае, когда длина волны очень мала, может быть скорее уподоблена в оптике рассеянию каким-либо телом со множеством очень мелких граней и углов; такая форма способна, конечно, ещё больше усложнить явление. Однако, практически, мы всегда имеем дело с каким-то «средним полем» или «средней величиной рассеяющей мощности», поскольку реальная движущаяся цель всегда несколько поворачивается или

«покачивается» при своём движении, вращая при этом, конечно, и свою диаграмму рассеяния.

Поэтому оказывается позволительным вводить понятие о какой-то «эффективной площади рассеяния» S данной цели, которую определяют — не слишком заботясь о физической строгости — так: мощность, фактически рассеиваемая самолётом (в определённом направлении), получилась



Фиг. 4. Пример характеристики рассеяния света малым шариком [12].

бы, если бы на месте самолёта стоял излучатель, излучающий рассеянно (во все стороны) мощность, падающую на площадь S от излучателя.

Мы отнюдь не собираемся убеждать читателя в безупречности этого определения, которое страдает не только тем, что S нельзя пока что определять иначе, как экспериментально. Но введение этой величины всё же как то «фиксирует идеи» и позволяет подставить в соответствующие формулы некоторое число, имеющее реальный практический смысл.

Ту же цель преследует и другой способ. В нём рассеяние самолёта сравнивается с мощностью, вторично излучаемой некоторым фиктивным «полуволновым» вибратором, расположенным на месте «цели». В этом случае рассеиваемая «целью» мощность выражается в единицах этой рассеиваемой фиктивным диполем мощности. Так вводится «дипольное число», скажем n . Поскольку это n также можно определить только экспериментально, нельзя отдать пред-

почтения ни одному из обоих этих способов.

Конечно, можно придумать и другие способы, достигающие той же цели. А ргюгг можно сказать, что все они по существу равноценны.

«Дипольный способ» можно иллюстрировать следующим как нельзя более практическим приложением его. По имеющимся в литературе сообщениям [4] путём выбрасывания с самолёта большого количества проводящих лент (т. е. вибраторов) можно создать у операторов на радиолокаторах иллюзию нахождения в воздухе большого количества самолётов. Этим не только дезориентируется оборона, но и маскируются самолёты нападающей стороны.

3. Основная формула

Пусть передатчик P . Л. излучает некоторую мощность P . Направляющую способность антенны удобно охарактеризовать величиной «направленности» или «усиления» N , которое показывает степень сгущения мощности в направленном пучке (например по сравнению со случаем единичного полуволнового вибратора). Если наша направленная антенна столь совершенна, что даваемый ею луч может попасть на самолёт не касаясь земли (ниже мы поясним значение этого обстоятельства), то плотность мощности в этом пучке (вектор Пойнтинга) будет убывать обратно пропорционально квадрату расстояния от передатчика (в полном согласии с законами фотометрии). Интенсивность рассеянного или, точнее, диффразированного самолётом поля будет убывать по такому же закону в зависимости от расстояния от самолёта, как если бы он был самостоятельным излучателем.

В результате, когда излучаемая волна попадёт после рассеяния целью на приёмник, плотность мощности упадёт пропорционально четвёртой степени расстояния R до самолёта. Если мы обозначим мощность, достигающую антенны приёмника, через Q , то

$$Q = AP \frac{N}{R^4}. \quad (2)$$

Здесь A обозначает эмпирический коэффициент,¹ которым мы можем определить вторичное поле «цели» (в данном случае — самолёта); этот коэффициент в значительной мере соответствует физическому термину «альбедо».

Несколько упрощая действительность, мы можем сказать, что антенна приёмника (мы уже говорили, что обычно это та же антенна, что и у передатчика) ещё усилит мощность Q_1 , попадающую к самому приёмнику, пропорционально $N\lambda^2$. Поэтому вместо (2) получим, вводя некоторый новый коэффициент B :

$$Q_1 = B \frac{P \cdot N^2 \cdot \lambda^2}{R^4}. \quad (3)$$

Максимальная дальность, даваемая данным конкретным локатором, будет достигнута при таком R , при котором подводимая к приёмнику мощность Q_1 как раз упадёт до некоторой минимальной и определённой для данного приёмника величины Q_0 , характеризующей собой чувствительность приёмника. При $Q_1 < Q_0$ сигнал уже замаскируется «собственными шумами» приёмника.

Беспорядочные тепловые (флюктуационные) движения электронов наводят на входе приёмника некоторые, правда очень слабые, беспорядочно изменяющиеся электродвижущие силы, создающие шум в телефоне или флюктуации светящегося пятна на экране катодного осциллографа приёмника. Очень важно дать себе отчёт в том, что усиление бессильно бороться с этими шумами на входе: усиливая сигнал, мы усилим в той же мере и шум.

Мощность Q_0 шумов очень мала; этим и определяется необычайная чувствительность современных радиоприёмников и действенность радиоло-

кационных установок. Эту мощность можно выразить формулой:

$$\Delta f \cdot kT = 4 \cdot 10^{-21} \Delta f \text{ ватт},$$

где: k — известная постоянная Больцмана, равная $1.37 \cdot 10^{-16} \frac{\text{эрг}}{\text{град}}$; Δf —

«ширина полосы» приёмника, т. е. интервал частот всего спектра, который приёмник способен принимать; T — абсолютная «эквивалентная температура пространства», действующего своими температурными излучениями на антенну и электроны в ней (и в других цепях). На практике за T принимают 290°C .

Практически приёмник значительно менее чувствителен; можно, например, считать, что его чувствительность в 100 раз ниже теоретической.

При полосе приёмника даже в 1 Мгц для Q_0 получаем величину $2 \cdot 10^{-13}$ ватт, т. е. мощность, выделяемую гирькой около $\frac{3}{4}$ г, опускающейся со скоростью 1 мм в год.

Из того, как ничтожно мала эта цифра, можно создать себе ясное представление и о ничтожности «обратного» поля самолёта и о чувствительности современных приёмников.

После выяснения смысла величины Q_0 мы из формулы (3) получим формулу для максимальной дальности R_0 действия некоторого определённого локатора [5]:

$$R_0 = \sqrt[4]{\frac{P}{B \cdot Q}} \sqrt{N\lambda} \quad (4)$$

Как ни проста эта формула и как ни элементарен её вывод, она учит многому.

Прежде всего из (4) видно, что нужно очень большое увеличение излучаемой мощности P для заметного увеличения дальности действия R_0 : увеличение мощности вдвое увеличивает дальность только приблизительно на 20%; увеличение P даже в 10 раз даёт прирост только на 78%. Далее выходит, что безразлично, увеличивать ли излучаемую мощность P или уменьшать Q_0 , т. е. увеличивать чувствительность приёмника.

Наконец (4) показывает, что весьма рентабельно увеличивать напри-

¹ Пропорциональный S или l . Для простоты мы включили в A некоторые числовые факторы, для нас несущественные.

² Напряжённость поля возрастает в \sqrt{N} раз, и это поле действует на приёмную антенну, длина которой равна $\frac{1}{2} \lambda$, а, следовательно,

действующая длина равна $\frac{\lambda}{\pi}$.

ленность антенны N . При больших направленностях величина N пропорциональна «действующей площади» антенны G (для зеркала это просто площадь отверстия) и обратно пропорциональна λ^2 . Таким образом увеличение площади антенны сравнительно весьма эффективно.

Что же касается до влияния длины волны [подставив выражение N через G и λ^2 в (4) получим обратную пропорциональность $1/\lambda$], то к этому выводу надо отнестись очень осторожно, пока неизвестна зависимость B от λ .

Чтобы подсчитать реальную дальность по формуле (4), надо располагать цифрами некоторой конкретной установки. В [6] опубликовано описание «Радар SCR — 268», «превзойдённого по действию и захваченного немцами и японцами, и потому публикуемого». Для него приводится дальность в 22 мили (приблизительно 35 км). В [1] приводится и совсем другая цифра — 118 миль, т. е. 190 км. Трудно думать, чтобы и последняя цифра была максимально достижимой.

4. Импульсный метод

Одной из характернейших особенностей современной Р. Л. техники является импульсный метод работы: передатчик излучает мощность не непрерывно, а отдельными сжатыми порциями («импульсами»). Паузы между этими импульсами превосходят длительность импульсов в десятки и даже сотни раз, а самые импульсы составляют всего немного миллионных долей секунды (μ сек.). Целесообразность такого метода работы определяется в первую очередь лёгкостью определения расстояний.

Если мы сейчас достаточно уверенно говорим о многих свойствах тех ионизированных слоёв, которые окружают земной шар на высотах от, приблизительно, 100 км и выше (ионосфера) и поведение которых определяет работу дальних радиосвязей, то этим мы обязаны именно импульсному методу.

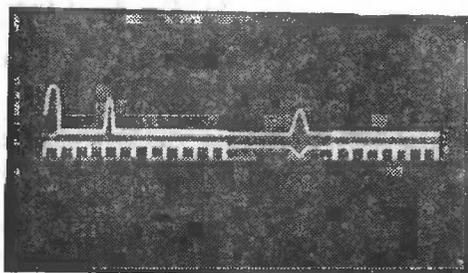
Непосредственные исследования ионосферы производятся ныне путём

отправления вертикально вверх радиоимпульсов и определения промежутка времени Δt , протекающего между отправлением импульса и возвращением его к отправительной станции в виде эхо.

Из простого соотношения $2H = \frac{\Delta t}{c}$ (c — скорость распространения импульса) можно определить высоту слоя H .

Этот метод и применяется в Р. Л. с той только разницей, что ионосферные слои заменяются обнаруживаемыми предметами — «целями».

Применение импульсного метода



Фиг. 5. Изображение импульса на экране катодного осциллографа [?].

вызвало широкое техническое развитие визуального приёма, который очень близко роднит Р. Л. с телевидением: телефон (или громкоговоритель) заменяется катодным осциллографом. В этом приборе тонкий электронный пучок, падая на особый светящийся экран, вычерчивает на нём различные фигуры, происходящие от одновременного перемещения электронного пучка в двух взаимно перпендикулярных направлениях («фигуры Лиссажу»).

Эти перемещения происходят под влиянием тех, как правило, весьма быстро меняющихся электрических напряжений, которые подводятся к двум парам «управляющих» пластин, отклоняющих электронный пучок — вертикальной паре и паре горизонтальной. Если подвести сигнал, усиленный приёмником, к вертикальной паре пластин, а к горизонтальной паре подвести специальное «развёртывающее» напряжение, сообщающее светящемуся пятну на экране быстрое периодическое горизонтальное движение, то на экра-

не осциллографа мы сможем увидеть форму сигнала во времени. Например, острый импульс представится фиг. 5.

На этой фигуре изображён тот вид диаграммы, который она имеет при радиолокационном наблюдении какого-либо объекта. Большой импульс слева сочтём соответствующим непосредственному воздействию передатчика на рядом с ним расположенный приёмник. Расположенные правее импульсы меньшего размера изображают «эхо», получаемое от наблюдаемого объекта (на фиг. изображены два «объекта»). По расстоянию между основным импульсом (от передатчика) и импульсом от «объекта» можно определить расстояние до цели.

Требуемая точность определения расстояния решает вопрос о допустимой продолжительности импульса, так как всегда будет существовать известная неопределённость отсчёта в пределах ширины импульса. Радиоволна в воздухе по всем данным распространяется со скоростью света, т. е. за 1 микросек. пробегает 300 м. Поэтому длительность импульса в 1 микросек. способна породить ошибку также порядка 1 микросек. или в 150 м расстояния (ибо волна за определяемый промежуток времени распространяется до «цели» и обратно). Но специальные методы, например, изображённый на фиг. 5 «метод вспомогательного измерительного импульса» (обращённый вершиной вниз импульс на фиг. 5), позволяет значительно повысить точность. Этот измерительный импульс образуется через строго определённый интервал времени после посылки основного импульса. Время, протекающее между посылкой основного импульса и образованием измерительного, можно точным образом изменять. Благодаря этому простой манипуляцией измерительный импульс подводится на экране как раз под «настоящий» импульс, что позволяет очень точно отсчитывать расстояние. Ошибка в определении расстояния сводится при этом до немногих метров [1].

При такой точности уже можно думать о заметном влиянии на скорость распространения условий, в которых находится в данный момент

атмосфера, что может отразиться и на определении расстояния.

Метод импульсов необычайно мощен потому ещё, что он даёт возможность необычайного тонкого «разделения объектов во времени», подобно тому, как острая направленность даёт возможность разделить предметы в пространстве. Дело в том, что оператор Р. Л. часто имеет дело не только с тем объектом, например самолётом, который его интересует: на экране его катодного осциллографа часто обозначаются и другие самолёты и разные наземные предметы, попадающие в направленный луч антенны.

Возможность разделить все наблюдаемые импульсы в пространстве очень часто позволяет разобраться в сложной картине. Кроме того обычно «цель» и её «импульс» движется, а наземный предмет неподвижен.

При импульсной работе мощность в импульсе всегда очень велика: здесь речь идет о «пиковой мощности» в сотни квт [1]. Но было бы ошибкой исходить из одной этой величины при определении дальности действия.

При приёме коротких импульсов (продолжительности τ) приёмник, для достижения наилучшего действия, должен быть способен принимать значительный интервал частот Δf , который практически равен $1/\tau$. Но мощность тех шумов в приёмнике, о которых мы уже говорили, растёт как раз пропорционально Δf . Поэтому, если, располагая определённой средней мощностью, мы сожмём время излучения в импульс ширины τ , т. е. в $1/\tau$ раз, то, одновременно, мы с необходимостью понизим и чувствительность нашего приёмника; в лучшем случае, т. е. при специальном приспособлении приёмника, его чувствительность упадёт в те же $1/\tau$ раз! Поэтому в этом отношении никакого выигрыша не получится.

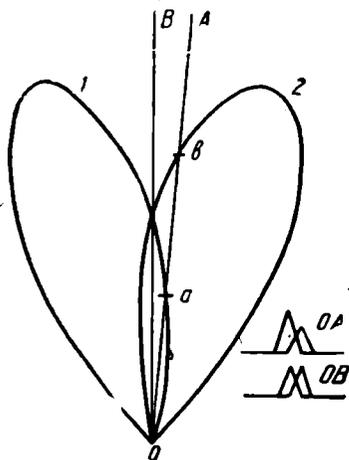
Таким образом то обстоятельство, что в импульсном методе мы получаем большие пиковые мощности (по сравнению со средней мощностью), не есть достижение в смысле увеличения дальности: мы получаем лишь возможность сохранить в импульсном способе ту дальность, которую мы имели бы при способе непрерывного

излучения с той же средней мощностью.

Часто в противовес этому соображению указывается, что при импульсном методе генераторные лампы способны работать более эффективно. Это верно, но это не противоречит сказанному выше.

5. Пеленгование

Установление точного пеленга, т. е. угловых координат цели, имеет никак не меньшее значение в Р. Л., чем определение расстояния. И в случае пе-



Фиг. 6. Определение пеленга с помощью двух «скрещённых» диаграмм [6].

леленгования простой и естественный способ (в случае пеленгования таким естественным способом является «пеленгование по максимуму», т. е. вращение направленной антенны, пока сигнал не станет наибольшим) весьма мало удовлетворяет. Как видно из публикаций [6], часто применяется способ «скрещённых диаграмм». Представим себе, что у нас имеются две тождественных приёмных антенны, несколько наклонённых друг относительно друга. Тогда получим две пересекающихся диаграммы (фиг. 6). Если цель находится на линии OA , то два приёмника, соединённые соответственно с антеннами «1» и «2» (соответствующими одноимённым диаграммам на фиг. 5), получат разный величины сигналы (Oa и Ob). На катодном осциллографе приёмника эти

два сигнала можно различить (как изображено на фиг. 6 справа) и, поворачивая обе антенны одновременно, добиться равенства обоих сигналов: это будет при расположении цели на прямой OB .

Не трудно сообразить, что подобное устройство позволяет одновременно безошибочно определить, в какую именно сторону следует вращать антенную систему: вправо или влево. При больших скоростях самолётов без такого приспособления радиолокатор был бы очень мало полезным.

Практически вместо двух отдельных антенн применяется одна единственная, диаграмму которой — переключением отдельных элементов антенны или путём небольших перемещений этих элементов — заставляются качаться справа налево и обратно. Синхронно с этим переключается и выход приёмника (одного единственного).

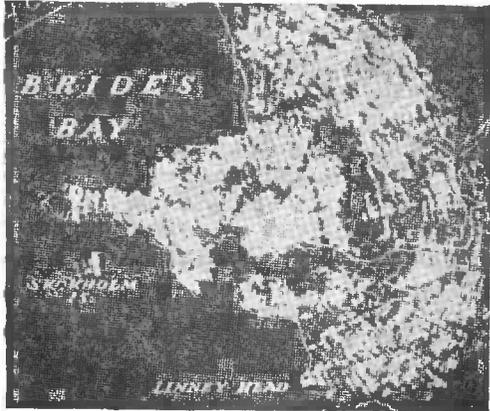
Если такое переключение производится достаточно быстро, особое устройство позволяет одновременно видеть на экране осциллографа оба сигнала слегка смещёнными друг относительно друга (справа на фиг. 6). Оператору остается только вращать антенну до уравнивания обоих сигналов (OB справа на фиг. 6).

Направленность увеличивает дальность обнаружения, если исходить из выражения (4); но не трудно усмотреть здесь некоторое противоречие: чем выше направленность, чем уже создаваемый антенной пучёк, тем труднее «поймать» цель.

Можно, поэтому, думать о придании каждой остро направленной установке другой, мало направленной, для производства первоначального грубого поиска. (Подобно этому в астрономии большим телескопам придаются «искатели» — более слабые, но зато обладающие большим полем зрения). Но это также не является совершенным решением, ибо по той же формуле (4) с уменьшением направленности падает и дальность обнаружения.

Поэтому прибегают к методам быстрого обегания пучком радиоволн небольшой части пространства путём быстрого вращения антенны. Но это осуществляется сравнительно легко

только тогда, когда можно ограничиваться вращением только по азимуту, например при обнаружении морских судов. В других случаях и этот приём довольно сложен. Приходится, например, прибегать к спиральным «развёрткам» (аналогично приёмам телевидения). Если при этом при поиске можно ограничиться сравнительно небольшим объёмным углом, допустимыми и электрические способы развёртки при неподвижной антенне [1].



Фиг. 7. Изображение «карты» местности на экране катодного осциллографа [1].

Но при быстром вращении пучка становится уже затруднительным описанный выше способ наблюдения. В этом случае применяется так называемая трубка PPI (plan position indicator — индикатор, рисующий план расположения целей). В ней развёртка ведётся по радиусу от центра к периферии; расстояние от центра пропорционально дальности. Сигнал от отражающего предмета подаётся на особый электрод, мгновенно увеличивающий интенсивность электронного пучка при проходе сигнала и, тем самым, скачком повышающий яркость пятна на экране; по прекращении сигнала «пятно» опять тухнет. Кроме того, развёртка так устроена, что, по мере вращения антенны, электронный пучок прочерчивает всё новые и новые радиусы. Таким образом все отражающие предметы (в том числе и неровности местности) проявляются в виде светлых пятен на более тёмном общем фоне. Оператор может вообра-

зить себя поднятым над установкой и наблюдающим окружающую местность. Для удобства наблюдения здесь применяются особые экраны, на которых свечение задерживается в течение времени, достаточного, например, для одного-двух полных оборотов антенны, а затем — тухнет.

При установке такого устройства на самолёте (так называемый прибор H2S [7]) получается непосредственно карта местности, расположенной под самолётом. При этом не мешают ни ночь, ни туман, ни облака. На фиг. 7 мы воспроизводим такую «карту» из «Electronic Engineering» [7], в которую вписаны географические названия.

Возможность получения радиометодами подобных «карт» — это уже большой шаг на пути к подлинному «радиовидению». Но всё же такое устройство не является моделью человеческого глаза: приёмник радиолотатора — это только одна единственная чувствительная «палочка» сетчатки глаза, которая последовательно во времени видит отдельные точки обзораемого предмета. Подлинной моделью глаза было бы устройство с большим числом приёмников, на каждый из которых действует свой участок «предмета».

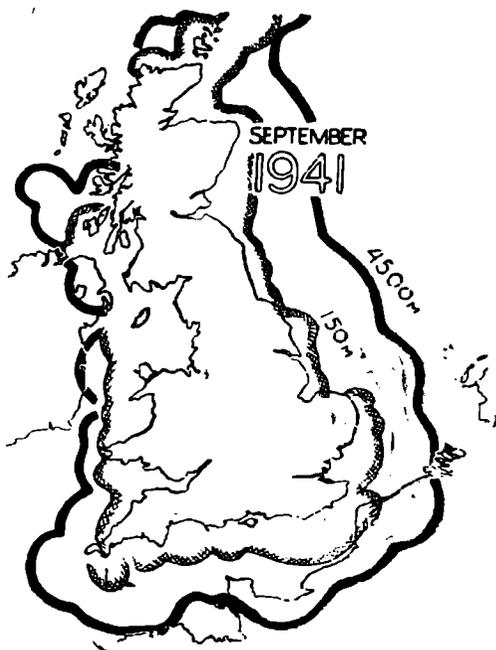
6. Влияние земли. Низкие цели

Когда направленность антенны недостаточна велика, то при низко расположенных «целях» проявляется своеобразное влияние земли. В этих случаях часть «лучей» попадает на поверхность земли, отражается от неё и уже после этого попадает на «цель». У цели будут сходиться не менее двух потоков радиоволн: «прямой» поток от передатчика и поток (иногда и несколько), отражённый от земли. В результате интерференции этих потоков (пути которых различны по длине), в зависимости от её расположения, может оказаться как максимум поля, так и его минимум (и, конечно, все промежуточные значения).

Эти рассуждения окажутся, конечно, справедливыми и для «отражённого» поля. В результате только цель, попавшая в максимум поля, может

оказаться ясно видимой; цель, оказавшаяся в месте слабого поля, может и вообще ускользнуть от наблюдения.

Разумеется, нельзя при этом упускать из вида и влияния расстояния; влияние земли выражается в том, что при низком горизонтальном полёте самолёта или при движении корабля — скажем при их удалении — вектор Пойнтинга будет убывать уже пропорционально не квадрату расстояния, как это говорилось выше, а с четвёртой степенью расстояния [8].



Фиг. 8. Сравнительное удаление границ обнаружения высоких и низких целей [7].

Так как то же справедливо и для «отражённого» поля, то, как легко сообразить, — формула дальности (4) заменится теперь такой:

$$R_0 = \sqrt[8]{C \frac{P}{Q}} \sqrt[4]{N_{\lambda}} \quad (5)$$

Отличие от формулы (4) заключается главным образом во вдвое больших величинах показателей у радикалов (C — новая константа). Поэтому при прочих равных условиях возможная дальность окажется меньше (и, притом, весьма значительно).

Это создаёт значительную трудность определения низколетящих само-

лётов; а также и судов. Фиг. 8 даёт об этом ясное представление, показывая, насколько граница обнаружения высоко летящих самолётов (4500 м) была в сентябре 1941 года [7] расположена от берегов Англии дальше, чем та же граница для низколетящих (150 м) самолётов.

Но обнаружение даже и на более близкой границе осуществимо только при высоком расположении самой радиолокационной установки. Действительно, хорошо известно [8], что при высоком расположении УКВ передатчика поле вблизи земли возрастает. Важно отметить, что то же влияние оказывает и укорочение длины волны [8]. В формуле (5) эти зависимости от высоты и длины волны скрыты в новой постоянной C . С этими последними вопросами распространения УКВ можно детальнее ознакомиться в [8].

7. Заключение

На этом мы заканчиваем нашу сжатую статью.

Недостаток места не позволяет нам коснуться, хотя бы и очень бегло, современного положения с генерацией и приёмом очень коротких волн, к которым ныне перешла радиолокация [1], и в еще меньшей степени — уже чисто технических вопросов.¹ Кое-что по поводу техники УКВ читатель может почерпнуть, например, в статье [9]; относительно нового способа канализации радиоэнергии, радио-волноводов — в статье [10].

Радиолокация дала громадный толчок росту таких сторон радиотехники, которые перед войной только намечались. Развитие ретрансляционных УКВ линий — этого новейшего вида электросвязи — только один из примеров. Но радиолокационные установки сами по себе, конечно, сыграв свою роль и в мирном строительстве, делаая воздушные и морские [14] путешествия полностью безопасными и до известной степени автоматически управляемыми.

¹ Например, в [13] описано помещение миниатюрных радиолокаторов в зенитные снаряды, которые, поэтому, разрываются не ударяясь в самолёт, а только близко подойдя к нему.

С другой стороны и такие научные выходы радиолокационной техники, как наблюдение хаотических очень коротких волн, идущих от Солнца [11], или доказательство возможности получить отражённый сигнал от Луны, о чём недавно известило американское и английское радио и что экспериментально подтверждает возможность для очень коротких волн проникать всю толщу атмосферы, чрезвычайно интересны и важны.

Л и т е р а т у р а

[1] Radar. A report on science at war. Published in USA by Government Printing Office. 1945. — [2] Фрадин и Мудрогян. Изв.

Эл. пром. сл. тока, № 2, 1941. — [3] См. напр. Р. Вуд. Физическая оптика, ОНТИ, 1936. — [4] „Британский союзник“ № 52 (177) 30 дек. 1945. — [5] Electronics D. G. F., p. 92, apr. 1945. — [6] Electronics D. G. F., p. 100, Sept. 1945. — [7] Electronic Engineering, sept. 1945. — [8] См. напр. Б. А. Введенский и А. Г. Аренберг. Распространение УКВ, Москва, 1938. — [9] Б. А. Введенский и Ю. И. Казначеев. Статья в сборнике „50 лет радио“. Москва, 1945 г. — [10] Б. А. Введенский и А. Г. Аренберг. Изв. ОТН АН СССР, № 9, 1945. — [11] G. Southworth. J. Franklin Inst., apr. 1945; также: Bell. Lab. Record, april 1945 — [12] См. напр. М. Борш. Оптика, ГОНТИ Украины, 1937 г. — [13] „Брит. союзник“, № 1 (178), 6 января 1946 г. — [14] См. напр. „Shipping World“ 112, № 2714 ■ W. S. Hinde, 2715, pp. 673 и 703, 1945.

ПЕНИЦИЛЛИН

М. С. МСТИСЛАВСКИЙ

Проф. Флеминг изучал вещества, подавляющие рост бактерий. Он был директором отдела бактериологии в Госпитале святой Марии в Лондоне и поставил своей задачей найти такое вещество, которое, убивая бактерий, было бы безвредно для клеток человека. Его тогда можно было бы вводить в кровь и убивать бактерий не только вне, но и внутри живого организма, что значительно облегчило бы борьбу с микробами.

Для этого он готовил различные вытяжки из тканей и выделений больных людей. В одной из таких, особым образом приготовленных, вытяжек ему удалось найти химическое вещество, которое растворяло микробов. В течение одной минуты пробирка с жидкостью, содержащей до 5 000 000 000 бактерий в 1 см³, при добавлении нескольких куб. миллиметров вытяжки, становилась прозрачной, и все бактерии в ней растворялись [1]. Флеминг назвал это вещество лизоцим. Но это вещество растворяло не всех бактерий. Оно разрушало только безвредных для человека: *Micrococcus lysodeiiticus*, *Bacillus abortus*, *B. pseudotuberculosis rodentium*, на опасных же, хотя и очень похожих на этих бактерий: *Micrococcus melitenensis*, *Bacillus pestis*, лизоцим не действовал. Это было не то, что нужно. Профессор продолжал поиски.

В 1928 г. Флеминг, изучая вариацию колоний стафилококков, обнаружил в одной из чашек Петри, в которых высевались культуры, колонию плесени. Вокруг неё стафилококки были значительно слабее развиты, чем в других чашках. Не вырабатывает ли плесень какого-нибудь вещества, тормозящего рост стафилококков, подумал Флеминг. Чтобы проверить это предположение, он поставил чистую культуру попавшей в чашку плесени и испытал действие бульона, в котором жила эта плесень, на колонии стафилококков. После недели

выращивания культуральная жидкость, разбавленная в 500—800 раз, полностью подавляла рост стафилококков. Профессор определил вид плесени. Это был один из представителей рода *Penicillium*. Флеминг назвал выделенное им вещество неизвестной химической природы — пенициллин.

Он тщательно испытал действие этого вещества на различные виды патогенных бактерий. Жидкость, выделяемая *Penicillium*, подавляла рост стафилококков, стрептококков, пневмококков, гонококков и дифтерийную палочку. Она не действовала на грамм-отрицательные бактерии *Bacillus influenzae* и кишечную палочку. Флеминг испытал действие полученного нового вещества на лейкоциты человека. Даже в количестве, в несколько раз превышающем смертельную дозу для стафилококков, пенициллин никак не действовал на лейкоциты. Помещённые в раствор пенициллина белые кровяные клетки оставались совершенно нормальными.

Флеминг написал работу в «Британский журнал экспериментальной патологии» [2], где подробно осветил свойства пенициллина и предложил использовать его в качестве антисептика при лечении гнойных ран и заражений крови.

В 1932 г. химики П. Клаттербек, Ловелл и Райштрик [3] попытались получить чистый пенициллин в большом количестве. Они определили, что найденная Флемингом плесень является *Penicillium notatum*, и стали культивировать её на синтетической среде Чапек-Докса. При последующем экстрагировании этой жидкости эфиром при pH 2 им удалось выделить пенициллин в раствор эфира. Однако при выпаривании эфира весь пенициллин разрушался, и жидкость стала безвредной для стафилококков. Авторы пришли к выводу, что пенициллин чрезвычайно неустойчивое ве-

щество. Бактериологи не интересовались открытым веществом. Только Флеминг продолжал выращивать найденную им плесень и употреблял её для анализа флоры воспалительных очагов у человека и демонстрации различной чувствительности бактерий к химическим веществам [4].

Прошло почти десять лет. В 1938 г. доктор Флори в Оксфорде занялся испытаниями различных бактерицидных веществ. Совместно с биохимиком Чайном он решил ещё раз попробовать выделить в химически чистом виде открытый Флемингом пенициллин. Чрезвычайная токсичность этого вещества для некоторых микроорганизмов очень заинтересовала этих учёных. Флори и Чайн прежде всего установили, что пенициллин является кислотой, которая очень неустойчива в водных растворах, но может образовывать соли, которые при pH 5—7 являются стабильными. Они взболтали эфирную вытяжку из культуры плесени, полученную по методу Клаттербека, со слабым раствором соды. Пенициллин весь оказался в воде. Оставалось теперь извлечь его из воды. Всякое повышение температуры разрушало это вещество. Произведя удаление органических веществ повторной экстракцией раствора органическими растворителями, Флори и Чайн стали осторожно выпаривать остаток в вакууме при температуре в -40°C . После долгих трудов был получен порошок, сохранявший активное антибактериальное действие. Открывался, таким образом, путь получения чистого пенициллина. Это был очень долгий путь. Для получения нескольких грамм активного вещества надо было обработать более 20 л плесени. Медленно накапливались в лаборатории университета миллиграммы чудодейственного лекарства для испытания его на больных, ожидающих помощи, людях.

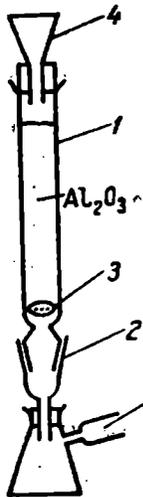
9 сентября 1939 г. в Европе началась война. Фашистские грабители в военных мундирах пришли на берега Ламанша и угрожали оккупировать Англию. В оксфордские клиники пришёл новый посетитель. Тысячи искалеченных людей из Дюнкерка,

Парижа и Брюсселя заполнили койки и коридоры больниц. Военное министерство мобилизовало всё, что можно было приспособить для спасения людей. И вот тогда начался новый период в истории пенициллина.

Д-р Флори предложил британскому военному министерству новое лекарство для лечения раненых. В Оксфордском университете организуется группа биохимиков, патологов и бактериологов. Проф. Г. Флори, проф. Е. Чайн, д-р Е. Абрагам, А. Гарднер, М. Хитлей, М. Дженингс, д-р Орт, Ивинг, д-р А. Слендерс, С. Флетчер, Е. Флори, д-р В. Бакер, Р. Робинсон совместно занялись добытием пенициллина. Ряды чашек с плесенью заполнили полки термостатов трёх лабораторий. Детально исследуются химиотерапевтические свойства пенициллина и его поведение в организме животного. Установлено, что пенициллин подавляет, кроме перечисленных Флемингом, бактерий, обычных в ранах, также: *Clostridium welchii*, *Cl. oedematis*, *Cl. septicum*, *Streptococcus viridans*. Нечувствительными оказались: *Str. gaetneri*, *Str. typhi*, *Mycobacterium tuberculosis*. Человеческие лейкоциты в растворе пенициллина 1:500 в течение четырёх часов оставались неотличимыми от нормальных. Культура тканей фибробластов показывала торможение роста при концентрации 1:5000, однако после удаления пенициллина уже через 48 часов рост полностью возобновлялся. Двум кроликам пенициллин был впрыснут в спинно-мозговую жидкость. Никаких нарушений деятельности нервной системы не наблюдалось. Найдено, что пенициллин, введённый под кожу или в мышцу, очень быстро всасывается в кровь. Но уже через 15—20 минут концентрация его начинает падать, и через 3—4 часа он полностью исчезает из организма. Более 50% его выводятся почками и частично с жёлчью.

Широкие опыты ставятся на мышах. 75 мышей заражено *Streptococcus pyogenes*, 25 оставляются контрольными. 50-ти через каждые 3 часа вводится раствор пенициллина. Через 10 дней 21 из 25 контрольных мышей

погибла от заражения крови. Из лежившихся пенициллином 25 остались в живых. Во второй серии из 25 контрольных все погибли через 16 часов, из 25, получивших пенициллин, выжили 24. Из 25 мышей, заражённых *Clostridium septicum*, все погибли через 17 часов, а из 25, получавших инъекцию пеницилина, выжило 24. Лечебное действие препарата при введении его внутрь живого организма было доказано [5,6].



Колонка Брокмана — специальный фильтр для производства хроматографической адсорбции.

Стеклоный цилиндр с шлифованным концом (1) укреплен в соединительной пробке с расширением (2). На дно цилиндра кладется фарфоровая решетка (3), после чего он заполняется порошком Al_2O_3 стандартизированного по Брокману, размером зерен 7 μ . Сверху цилиндр закрывается пробкой с воронкой (4), а нижним концом через соединительную пробку, заполненную ватой, вставляется в колбочку, соединенную с насосом (5). Очищаемая жидкость наливается в воронку (4) и медленно

просасывается через слой адсорбента в цилиндре (1) при помощи насоса (5). Адсорбируемое вещество задерживается в верхних слоях Al_2O_3 , из которых оно затем может быть извлечено просасыванием через колонку соответствующего растворителя.

12 февраля 1941 г. врачи стоят уже у койки первого пациента. У него тяжелое состояние сепсиса. Применяемые препараты сульфидина не оказывают действия. Вводится пенициллин. Результат был драматический — после внезапного повышения температуры больной умер. Учёные вернулись в лабораторию.

Может быть, препарат был недостаточно очищен от ядовитых примесей, образовавшихся в плесени? Снова закипела работа. Порошок, полученный высушиванием, очищается повторной экстракцией хлороформом и затем адсорбцией на окиси алюминия путём фильтрации через колонки Брокмана (см. фигуру). Через 3 месяца получено новое, ещё более

активное вещество. Оно вводится 6 больным с заражением крови и различными тяжёлыми гнойными осложнениями ран интравенно каждые четыре часа. Все больные сразу стали чувствовать себя лучше. Четверо из них были полностью вылечены и только двое погибли лишь потому, что нехватило препарата, чтобы достаточно долго продолжать им инъекции.

Теперь правительство заинтересовалось работой Флори. В июле 1941 г. Флори командирован в Америку. Через Рокфеллеровский институт он обращается в национальный исследовательский совет в Вашингтоне с предложением поставить массовое производство пеницилина для нужд армии. По указанию председателя совета О. Гаррисона проф. Флори был тотчас связан с плесневой лабораторией департамента сельского хозяйства и при содействии д-ра Когхилл, директора отделения ферментации департамента, исследовательская лаборатория в Пеори занялась изготовлением пеницилина.

Американские биохимики предложили новый метод получения лечебного экстракта. Вместо выращивания плесени в чашках, где слой питательной жидкости невелик, теперь стали культивировать плесень в больших сосудах от 500 до 6000 галлонов по методу «взвешенных» культур. Необходимый для развития плесени воздух подается по трубкам к основанию этих сосудов и продувается через жидкость. Таким путём можно выращивать сразу большое количество плесени. Через несколько месяцев производством пеницилина занялись уже несколько лабораторий. Процесс добычи и очищения пеницилина был быстро усовершенствован.

Если первые партии пеницилина в 1940 г. имели активность всего 40—50 ед. в mg (по биологическому тесту на *Staphylococcus aureus*) и содержали около 20 γ пеницилина, то в препаратах 1942 г. содержатся уже 250—500 ед., в 1943 г. — 850 ед. и в 1944 г. — 1000—1650 ед. в mg. В Терри Хауф (штат Индиана) был построен специальный завод фирмы «Объединения коммерческих раство-

ров», выпускающий 40 миллиардов единиц пенициллина в месяц. Чаны для разведения плесени имеют размер трехэтажного дома и снабжены специальными аппаратами, подающими сжатый воздух для дыхания грибка. Охлаждение и высушивание экстрактов производится в камерах-рефрижираторах высотой с рост человека. Все предприятия США выпускают в настоящее время около 7 миллиардов единиц пенициллина в день

В сентябре 1941 г. проф. Флори вернулся в Англию, имея уже достаточное количество препарата нового бактериостатического вещества для применения его в клиниках. Действие его было испытано на 200 больных в Оксфорде: на общем сепсисе с местным разрушением костей, лёгких и грудной клетки, острым воспалении соседнего отростка височной кости, воспалениях кожи, глаз и роговицы, хроническом воспалении края века, экземах, воспалении синовиальной оболочки суставной сумки и др. Из 200 пациентов 143 полностью выздоровели, у 43 эффект лечения был неясным и только у 14 не было облегчения [7]. Различные другие госпитали Англии и Америки стали применять пенициллин для лечения раненых. А. Кларк из Глазго сообщает о применении им пенициллина для заживления тяжёлых кожных ран. Из 54 случаев у 41 рана полностью очистилась от геморагических стрептококков уже через 5 дней после применения повязок с мазью из пенициллина [8]. Кифер с сотрудниками применил лечение пенициллином в 500 случаях различных раневых осложнений. Полное излечение произошло у 366 больных, у 40 не было результатов и 94 (18%) окончились смертью. Это были больные с общим заражением *Stafilococcus aureus*. При других способах лечения этой категории больных смерть наступает в 85% случаев. Широко стал применяться пенициллин непосредственно на фронте. Р. Пульвертафт — начальник Центральной патологической лаборатории на Среднем Востоке сообщает о лечении 15 случаев загрязнённых ран головы и других частей тела. Во всех случаях

было достигнуто быстрое хорошее действие [9].

В мае 1943 г. Флори с полковником Н. Каприс выехал в Северную Африку, чтобы применить лечение пенициллином в передовых госпиталях фронта. Здесь локальное применение мазей из пенициллина было проверено на различных тяжёлых огнестрельных ранах. Из 171 случая в 104 раны закрылись первичным натяжением, в 60 случаях зажили вторичным натяжением и только 7 случаев потребовали дальнейшего лечения. Из 7 больных газовой гангреной, после применения инъекций пенициллина, 4 выздоровели. Было проверено действие пенициллина на открытых ранах головы. Применение сильно действующих антисептиков в этом случае было невозможно ввиду чувствительности мозга. Из 23 пациентов умерло только двое. Было доказано чрезвычайно большое значение пенициллина как средства очищения ран [10].

В американских госпиталях пенициллин был испытан на самых разнообразных заболеваниях. Приводим далеко не полную сводку опубликованных случаев лечения при помощи пенициллина в нескольких американских госпиталях [11] (см. таблицу).

Клинический диагноз	Всего случаев	Результаты лечения		
		выздоравливающие	неясные результаты	отсутствие действия
Заражение крови	81	66	—	15
Эндокардит бактериальный	17	2	1	14
Остеомиелит	40	29	11	—
Газовая гангрена	6	4	—	2
Гоноррея	816	776	—	40
Инфекция мочевых путей	11	8	1	2
Менингит	85	77	5	3
Пневмония	61	51	5	5
Перитонит	1	—	1	—
Конъюнктивит	3	3	—	—
Офтальмия	8	6	—	2
Инфицированные переломы	47	42	5	—
Целлюлит	38	35	1	2
Сифилис	560	496	21	43
Послеоперационная инфекция ран	105	84	9	12
Итого	1777	1577	60	140

В настоящее время пенициллин твёрдо вошёл в медицинскую практику. Он применяется при лечении тяжёлых инфекций, возбудителями которых являются: стафилококки, стрептококки, гонококки, пневмококки, менингококки, бледная спирохета и анаэробные патогенные микробы.

Основными показаниями, когда применение пенициллина обязательно, являются общий сепсис, газовая гангрена, гнойный менингит, плевриты, ожоги, тяжёлые гнойные осложнения ран.

Методы применения: местно в виде пенициллиновой мази, присыпки в порошке или закапывания раны в растворе, внутримышечно или внутривенно по 10—20 см³ каждые 4—5 часов.

Изучены и определены его состав и свойства. Пенициллин представляет собой сильную органическую кислоту с общей формулой — C₁₄H₁₉O₆N (по другим авторам C₂₄H₃₃O₁₀N₂). В кристаллическом виде до сих пор не получен и структурная его формула не установлена.

Пенициллин — кислота, легко растворяется в эфире, амилацетате, ацетоне, хлороформе. В водной среде неустойчива, но с большинством металлов образует устойчивые соли, хорошо растворяющиеся в воде. Наиболее употребительная натриевая соль пенициллин кислоты — сильно гигроскопический желтоватого цвета порошок. В ампулах при низкой температуре сохраняется в течение 6 месяцев.

Пенициллин и его соли — чрезвычайно лабильные вещества, легко вступают в реакции с самыми разнообразными веществами, катионами тяжёлых металлов, кислотами, щелочами, окислителями H₂N — NH₂, NH₂OH, NaHSO₃, Na₂S₂O₄, первичными спиртами и аминами. Пенициллин разрушается высокой температурой и энзимами многих аэробных бактерий. При этом пропадает его действие.

На бактерии пенициллин оказывает бактериостатическое действие. В растворах пенициллина образуются разбухшие и уродливые формы бактерий. В случаях бацилл и вибрионов — длинные волокна. Размножение бактерий прекращается и рост колоний

останавливается. Крепкие растворы разрушают бактерии.

При введении в организм никакого вредного действия не оказывает. Лейкоциты крови живут в растворах пенициллина, даже в разведении 1 : 500. Не было отмечено никакой реакции при нанесении растворов пенициллина на конъюнктиву глаза и в культуры тканей *in vitro*.

При внутримышечной инъекции местные раздражения бывают только при недостаточно очищенных препаратах.

Пенициллин легко диффундирует в ткани. Сразу после инъекции можно отметить появление его в крови. Концентрация его при этом быстро начинает падать вследствие инактивации и выведения.

Выделяется пенициллин из организма главным образом почками. Человек может выносить несколько миллионов единиц пенициллина.

Выпускается пенициллин в ампулах в виде желтоватого порошка по 25—100 тыс. ед. в каждой. Перед употреблением порошок растворяется в стерильном физиологическом растворе до нужной концентрации. Способ приготовления, опуская технические подробности, в настоящее время ещё засекреченные американскими фирмами, следующий: питательная среда после культивирования на ней в течение 2-х недель *Penicillium notatum* экстрагируется амилацетатом. Путём встряхивания экстракта со слабым раствором соды пенициллин переводится в водный раствор. Этот раствор очищается от органических примесей и выпаривается в вакууме при — 40° С. Полученный порошок вновь растворяется в воде и повторно очищается фильтрацией через окись алюминия. Полученный препарат стерилизуется ультрафиолетовым светом и запаивается в ампулы [13].

* * *

История пенициллина поучительна. Она показывает, что наука уже сейчас имеет средства радикально облегчить жизнь человека. Необходимо только организовать использование её открытий, организовать массовое про-

изводство необходимых материалов, чтобы они стали доступны рядовому жителю.

Только война открыла на это глаза в Англии и Америке. Немалую роль сыграла при этом, видимо, и национализация патента на пенициллин.

Вместе с тем на примере пеницилина видно и громадное значение практики для научной теории. Получение пенициллина в больших количествах не только спасло жизнь тысячам людей, но и позволило испытать его действие в сотнях случаев в самых разнообразных условиях и дало возможность гораздо глубже узнать свойства этого вещества. Теперь уже ясно, что выделение плесенью яда, убивающего микробов, — не случайное единичное явление. Установлено, что и другие микроорганизмы образуют близкие к нему вещества. В частности установлены следующие выделяемые бактериями антибиотики [12]:

Вид микроорганизма	Вещество
<i>Penicillium claviformis</i>	Клавиформин или
" <i>patulum</i>	патулин
" <i>puberulum</i>	Пенициллиновая
" <i>cycloptium</i>	кислота
" <i>fimbriatum</i>	Глютоксин
" <i>citrinum</i>	Цитринин
" <i>crustosum</i>	Пенициллин-крус- зин
<i>Aspergillus flavus</i>	Аспергилловая кислота, Флавицин
" <i>fumigatus</i>	Фумигацин, Фумигатин
" <i>fumigatus</i> <i>mut. helvola</i>	Гелеоловая кислота
" <i>clavatus</i>	Клавацин
" <i>giganteus</i>	Гигантовая кислота
<i>Actinomycetes antibi- oticus</i>	Актиномицин А и В
<i>Actinomycetes laev- dulae</i>	Стратотрицин
<i>Proactinomycetes Gar- dner</i>	Проактиномицин
<i>Pseudomonas pyocya- nea</i>	Пиоцианин Окси-феназин Литический агент
<i>Bacillus brevis</i>	Грамицидин Тиरोцид

В одном из номеров «Британского союзника» (№ 32, 1945) сообщается об открытии в экстрактах *Penicillium* уже нового, ещё более сильного яда: гифолина.

До тех пор, пока проф. Флеминг

одиноко работал в своей лаборатории, открытый им факт был частным и неинтересным случаем. Высказанные ещё в 1877 г. Пастером мысли о борьбе микроорганизмов и их взаимном приспособлении оставались абстрактными предположениями. Теперь они — непреложный факт. Установлен механизм этого взаимодействия. Возникла новая наука — химическая биоценология, позволяющая подойти к анализу тончайших химических свойств бактерий.

Так наука изменяет жизнь и жизнь развивает науку. Только в тесном единении их, как это достигнуто у нас в Советском Союзе, залог прогресса человечества.

Л и т е р а т у р а

- [1] A. Fleming. On Lysozyme. *Lancet*, v. 216, No 5501, p. 217—221, Feb. 1929.—
[2] A. Fleming. On the antibacterial action of cultures of a penicillium with special reference to their use in the isolation of *B. influenzae*. *British Jour. of Exper. Path.* v. 10, p. 226—236, June 1929.— [3] P. Clutterbuck, R. Lovell, H. Raistrick. *Studies in the biochemistry of microorganism*. XXVI. *Bloch. Jour.*, v. 26, p. 1907, 1932.— [4] A. Fleming. On the specific antibacterial properties of Penicillin and potassium tellurite. *Jour. of Path. and Bact.*, v. 5, p. 813—842, 1932.— [5] Chain, H. Florey, A. Gardner, N. Heatley, M. Jennings, S. Orr-Ewing and A. Sanders. Penicillin as a chemo therapeutic agent. *Lancet*, v. 2, p. 226—228, 24 Aug., 1940.— [6] E. Abraham, E. Chain, C. Fletcher, A. Gardner, N. Heatley, M. Jennings and H. Florey. Further observations on Penicillin. *Lancet* v. 2, p. 177—188, 1941.— [7] M. Florey. General and local administration of penicillin. *Lancet*, № 1, p. 387—397, 27 Mar., 1943.— [8] A. Clark, L. Colebrook, T. Gibson, M. Thomson and A. Forster. Penicillin and propamide in burns: Elimination of haemolytic Streptococci and Staphylococci, *Lancet*, v. 1, p. 605—609, 15 May, 1943.— [9] R. Pulvertaft. Local therapy of war wounds. I with penicillin. *Lancet*, № 2, p. 341—346, 18 Nov., 1943.— [10] L. Garrod. The treatment of war wounds with penicillin. *British medical Jour.* v. 2, p. 755—756, 11 Dec., 1943.— [11] Penicillin. Reprinted, with permission from the *Jour. of the Amer. Med. Association* the *Bul. of the New York Acad. of Med. Sc.* and the *Med. Times* by United States Office of War Information, Chicago, 1944.—
[12] E. Chain. Other antibacterial substances from bacteria and moulds. *Brit. Med. Bull.* v. 2, № 1, p. 8, 1944.— [13] Penicillin and the present-day concept of its clinical applicability. *Com. Solvent. corporations*, New York, 1944.

СОВЕТСКИЙ ХЕРЕС

Д-р б. н. Н. Н. ПРОСТОСЕРДОВ

Заслуженный деятель науки

Благодаря огромности территории и разнообразию природных условий, СССР может производить виноградные вина всех категорий — столовые, крепкие, десертные, игристые (шампанские).

Наряду с винами «количественными» — ординарными, широкого потребления, в СССР производятся и высококачественные вина, не только конкурирующие со знаменитыми западно-европейскими, но иногда и превосходящие их (например мускаты Южного берега Крыма).

Планомерное развитие винодельческой промышленности, отвечающее природным ресурсам и условиям отдельных областей и районов, началось с передачи её в ведение Наркомата пищевой промышленности СССР.

Основоположником и вдохновителем винодельческой промышленности в СССР является А. И. Микоян.

Среди высококачественных вин Советского Союза за последнее время выделилось вино типа херес, ранее выделявшееся только в Испании.

История воссоздания испанского хереса, думается, небезинтересна и для читателей неспециалистов, характеризуя методы советского строительства вообще. Эти методы рано или поздно, всегда ведут к победе.

Вино херес известно во всем мире и имеет неограниченный спрос. Название своё оно получило от города Херес де ля Фронтера в округе Кадис в Андалусской провинции (Испания). Часто херес называют шерри (англ. Sherry в арабском произношении).

Зона производства хереса лежит в границах 36°29' с. ш. и 30°50' в. д. Из общей площади виноградников около 18—20 тысяч га хересными сортами занято около 7500 га, а лучшие хересы получают с виноградников на мергелистых почвах (исп. albarizas) с площади около 5000 га. Общая про-

дукция вин херес — около 250 000 гл (по довоенным данным).

По всему же миру под наименованием «херес» поступает в виноторговлю гораздо большее количество вин, какие представляют собой имитации или фальсификации испанских.

Виноделием в Андалусии занимались ещё римляне. Мавры, хотя и разводили виноградники, виноделием не занимались. Виноделие возродилось с изгнанием мавров в XIII в. (взятие Севильи в 1248 г.). В XIV в. южно-испанские вина уже стали известными в Англии.

В XVI в. мединский герцог даровал особые привилегии английским купцам по вывозу вин из испанских портов, и с этого времени началась слава хереса, который даже воспевался поэтами. В конце XVII в. слава эта стала меркнуть вследствие фальсификации и имитации, но снова воссияла к концу XVIII в., и херес постепенно приобрёл мировое значение.

Принадлежа к категории лучших мировых вин, херес вместе с тем настолько своеобразен, что резко отличается от других вин и своим вкусом, и букетом, обязанным его специальной технологии. Несколько схожи с ним лишь так называемые соломенные вина (*vins de paille*), выделяемые с близкой технологией в Юрском департаменте в округе Анжуа (Франция), принадлежавшем некогда Испании (даже при Людовике XIV).

Основное свойство хереса это его тоничность, делающая его «королём аперитивов», т. е. напитков, возбуждающих аппетит.

Тонические свойства хереса отмечались уже давно. Так, один из героев Шекспира в трагедии «Генрих IV» — Фальстаф, следующими словами характеризует херес, конечно, в духе тогдашних физиологических представлений: «Хороший херес вдвойне по-

лезен. Во-первых он, бросаясь вам в голову, высушивает в мозгу все окружающие его глупые, пошлые и мрачные парь, делают его сметливым, живым, изобретательным, порождает в нём игривые, весёлые, пылкие образы, которые, переходят в голос, т. е. на язык, принимают вид милых, остроумных шуток и выходок. Второе полезное действие хорошего хереса в том, что он разгорячает кровь; без него печень бывает бледная, почти белая, а это служит признаком слабодушия и трусости; херес же разогревает её и заставляет кровь бросаться изнутри наружу, в крайние оконечности. Он расцвечивает лицо, которое, словно маяк, всем силам маленького королевства, называемого человеком, подаёт знак вооружаться и ополчаться, и тогда все мелкие жизненные полчища, все второстепенные внутренние духи скопляются вокруг главного своего предводителя — сердца, а оно, довольное и гордое такой свитой, отваживается на всевозможные подвиги. Да, вся храбрость человеческая происходит от хереса, так что вся военная наука без хереса — нуль, потому что один он приводит всё в действие, а вся учёность — золотая шахта, охраняемая дьяволом, пока херес не примется разрабатывать её и не придаст цену» (Генрих IV, д. II, явл. III, перев. П. А. Каншина).

Существует несколько типов хереса, имеющих свои наименования. Основное отличие их — это принадлежность или к категории сухих вин (т. е. не содержащих сахара) естественного брожения или подспиртованных, или к категории сладких десертных с прибавлением сладких виноматериалов.

Как сказано выше, основные свойства хереса обязаны его специальной технологии. Главное отличие технологии хереса от технологии других вин (кроме анжуйских, так называемых «соломенных») в том, что бочки с вином в производстве хереса не доливаются.

Между тем содержание бочек полными — неперемное условие предохранения вин от порчи. В неполной бочке развиваются аэробные микроорганизмы в виде плёнок на поверх-

ности вина и ведут к окончательной его порче (например уксусное скисание). Поэтому всегда практикуются периодические доливки вина до полноты бочки.

В производстве же хереса, вопреки этому правилу, вино в бочках намеренно не доливается и как раз с целью вызвать развитие на поверхности его биологических плёнок. Так как эти плёнки не портят вина, то естественно предположить, что они образуются не патогенными микроорганизмами, а какими-то особыми, полезными. Иностранные авторы относят эти микроорганизмы к видам микодермы (*Mycoderma*), хорошо известной всем виноделам под именем вызываемой ими болезни вина — цвель. Плёнка именно и сообщает вину вкус и букет, характерный для хереса. Она самопроизвольно развивается только на поверхности вин округа Кадис. Образующие хересную плёнку микроорганизмы поэтому считаются эндемичными для Испании.

Можно перенести эту плёнку за пределы Испании и культивировать её на местных винах, но нужно подобрать ещё подходящие материалы для неё и создать благоприятные условия для её развития, чтобы получить херес испанского типа. При успешности имела бы место не фальсификация, или имитация испанского хереса, а воспроизведение его типа. Такие попытки и делались у нас.

Заражённые плёнкой вина действительно приобретали хересовые оттенки во вкусе и букете. Однако далее отдельных опытов дело не пошло, и винодельческая промышленность до революционного периода не сумела освоить производства хереса.

Из трёх основных типов крепких вин — портвейна, мадеры и хереса, — по словам проф. Ховренко (в 1925 г.). «Мы в своей русской винодельческой практике не достигли твёрдых форм ни с одним из них, но в отношении портвейна и мадеры всё же почва нащупана и дальнейшие пути более или менее определяются. В отношении же хереса ровно ничего не сделано и ни одной бочки своего хереса мы ещё не сделали.

Причины этого лежат прежде всего в особенностях выделки хереса».

Для обоснования производства хереса нужно было прежде всего выяснять истинную природу тех микроорганизмов, какие образуют плёнки, сообщающие вину хересные тона.

Как сказано выше, иностранные авторы относят их к видам микодермы. К микодерме отнёс Пастер и плёнкообразователей на анжуйских «соломенных» винах (*vins de paille*).

Виды микодермы относят к группе «несовершенных грибов» (*Fungi imperfecti*). Они близки к настоящим дрожжам, но отличаются от последних (сахаромицетов), кроме некоторых морфологических признаков и особенностей почкования, отсутствием спорообразования и неспособностью вызвать спиртовое брожение. В настоящее время, впрочем, разница между видами микодермы и сахаромицетами ещё более сглаживается, так как найдены формы, образующие споры. Найдено также, что некоторые виды микодермы способны вызвать, хотя и чрезвычайно слабое, спиртовое брожение.

Истинная природа образователей хересной плёнки выяснена в настоящее время исследованиями советских специалистов.

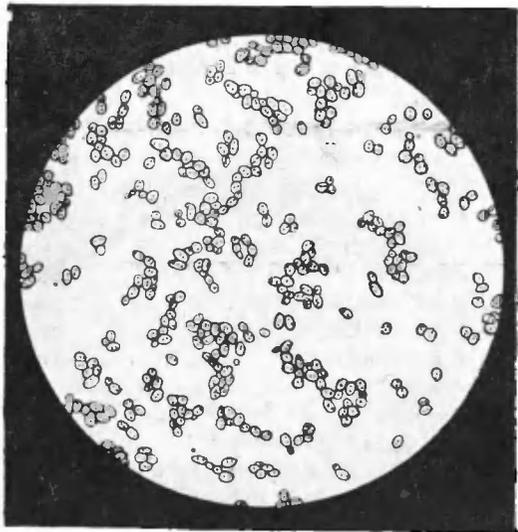
Первым был проф. А. М. Фролов-Багреев. В 1908 г. им была получена через консула из г. Хереса хересная плёнка. Из этой плёнки выделена чистая культура. При микроскопическом исследовании оказалось, что выделенный микроорганизм почкуется, но не по образцу микодермы, а способом, характерным для настоящих дрожжей (сахаромицетов). Микроорганизм образует споры (фиг. 1).

Наконец, выделенный из плёнки микроорганизм оказался сильным бродителем, образуя при сбраживании виноградного сусла до 17.57° объёмных спирта. Отсюда проф. Фролов-Багреев сделал логический вывод, что микроорганизмы испанской хересной плёнки следует отнести не к видам микодермы, а к настоящим дрожжам-сахаромицетам.

Хересные дрожжи, как можно их назвать, весьма своеобразны. Вместо того, чтобы по окончании брожения

осаждаться на дне приёмника, хересные дрожжи всплывают на поверхность вина и образуют мощные плёнки.

В одном и том же микроорганизме осуществлён в стадии брожения тип факультативного анаэроба, к каким принадлежат винные дрожжи, и аэроба — аэрофила в стадии плёнкооб-



Фиг. 1. Дрожжи хереса; стадия плёнки (по Фролову-Багрееву).

разования. При этом происходит перестройка клеточного аппарата.

Плёнкообразование свойственно и другим видам и родам дрожжей, но оно гораздо слабее и требует специальных условий.

Названные характерные свойства хересных дрожжей позволяют его отнести к особому виду дрожжей.

Проф. Фроловым-Багреевым были предприняты и опыты применения хересных дрожжей в виноделии.

В сентябре 1909 г. была введена разводка чистой культуры испанских хересных дрожжей в виноградное сусло из сорта Серсаль, в количестве 18 вёдер (около 22 дл).

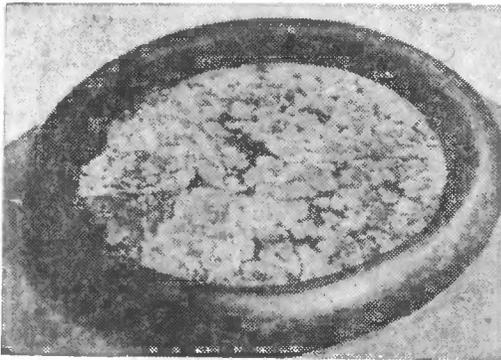
Снятие с дрожжей произведено в декабре, а в январе 1910 г. появилась на поверхности вина плёнка, которая держалась до июля 1912 г.

Вино, как сообщает автор, «имело сильный плодовый аромат. В следующие годы плёнка не появлялась, од-

нако вино обнаруживало хересный тон».

В 1910 г. опыты по хересованию были поставлены с сортами, кроме Серсиала, с Педро крымской и Альбилло. Все вина имели хересные тона, менее Альбилло.

Обнаружено, что на образование плёнки влияет содержание спирта. При крепости в 15° об. плёнка появилась только на 9—10-й месяцы, очевидно, после сжигания части спирта; при 17° — только через 2 года и при этом слабая.



Фиг. 2. Плёнка хересовых дрожжей на поверхности вин в карасе (армянский кувшин). Вид сверху.

Исследования и опыты свои автор дополнил исследованием хересной плёнки, взятой им от одной из фирм (Маркиз Домек) в г. Хересе во время командировки за границу в 1913 г.

За переездом проф. Фролова-Багреева в 1915 г. в г. Кишинёв начатая им опытная работа была прервана.

Конечный вывод, к какому пришёл автор, следующий:

«... Дрожжи, участвующие в образовании хереса, представляют смесь нескольких ещё неописанных видов настоящих сахаромицетов, способных образовать плёнку. Эта плёнка, как в данном случае, иногда имеет примесь рода *Villia* (*Villia*), слабого по образованию алкоголя, но сильного по этерифицирующим свойствам. Если долгое воздействие дрожжей хереса на вино обуславливает его особенности вкуса и частично букета, то продукты совместной работы эфиробразующих сахаромицетов, несомненно,

являются главным слагаемым в получении его букета».

Следующими русскими исследователями хереса были проф. М. А. Ховренко и Б. И. Бабенко, работа которых в печати появилась также в 1925 г. (16 мая), т. е. на две недели позже работы проф. Фролова-Багреева (30 апреля).

Объектом исследования названных авторов послужил образчик плёнки, взятой лично проф. Ховренко во время заграничной его командировки в 1913 г. у одной из фирм в г. Хересе (тот же Маркиз Домек).

Плёнка была взята с частью вина и содержалась в полной бутылке с пробкой, обёрнутой ватой, но закупоренной не плотно, и привезена в Москву.

Исследователи — проф. Ховренко и Бабенко — также исходили из представления, что хересную плёнку образуют виды микодермы, но по морфологическим признакам — сильной бродильной способности и прихотливости к питательным средам (сорт и возраст вина) — авторы пришли к выводу, как и проф. Фролов-Багреев, что микроорганизмы плёнки не являются видами микодермы, как то утверждают иностранные авторы, а настоящими дрожжами.

Из испанской плёнки была выделена одна чистая культура (штамм), резко отличающаяся от ряда других выделенных из той же плёнки культур. Культура эта подверглась всестороннему изучению и отнесена авторами к особому виду дрожжей под наименованием *Saccharomyces cheresanus Domescq* (по имени владельца фирмы, откуда была взята плёнка).

Особенно характерным для выделенного хересного дрожжевого грибка является способность образовывать на поверхности вина плёнку. По наблюдениям авторов, плёнка начинает образовываться уже в период брожения виноградного сусла с 10% содержанием сахара при температуре 24—25°C в виде кольца. По окончании же брожения идёт быстрое нарастание плёнки. По описанию авторов, вначале плёнка — белого цвета, довольно сухая, нежной структуры. По мере же роста она утолщается, при-

нимает светлопалевый цвет, увлажняется, морщинится и частично погружается в жидкость.

Наконец, к тем же результатам, как и названные авторы, заставляющим отнести хересный грибок к настоящим дрожжам, пришли проф. М. А. Герасимов и микробиолог Н. Ф. Саенко, исследовавшие плёнку, привезённую лично Герасимовым из г. Хереса в 1930 г. во время заграничной командировки.

Образец плёнки взят из того же подвала Маркиз Домек. Плёнка Герасимова исследовалась также в Армянском институте виноградарства и виноделия с выделением чистой культуры с теми же результатами.

Из плёнки были выделены чистые культуры и приготавливались опытные вина в Крыму (Магарач) и в Телаве (Закавказский институт виноградарства и виноделия).

Выяснение истинной природы хересного испанского грибка и отнесение его к настоящим сахаромицетам, объясненное, как указано, советским исследователям, имеет первостепенное значение в овладении производством хереса. Херес делают только эти своеобразные «хересные дрожжи». Выявлены и другие основные предпосылки производства хереса.

В основном испанская технология хереса состоит в следующем. Сначала получают вино типа сухих из определённых сортов винограда (в Испании Паломино, Мантуо, Кастельяно, и др.), произрастающих на определённых почвах (лучшие мергелистые). Виноград предварительно подвяливается на плетёнках, сделанных из испанского дрока, на дворе, на утрамбованной площадке.

При давке виноград гипсуется, т. е. пересыпается гипсом с прибавлением местной земли (*jeso-xeco*), содержащей до 85% гипса и около 5% углекислой извести. На херес идёт только так называемый самотёк и сусло первого давления, не содержащие почти дубильных веществ.

Сусло перебраживается насухо (т. е. перебраживается весь содержащийся в нём сахар).

После брожения, снятия с дрожжей и осветления молодые вина тща-

тельно путём опробования (дегустация) классифицируются и разделяются на партии соответственно типам будущего готового хереса, причём на бочках мелом делаются условные знаки, и затем вина разливаются по бочкам, но не доливаются доверху, что является, как указано, необходимейшим условием при производстве прочих вин (кроме анжуйских), и винодел ждёт, иногда долго, появления и развития на поверхности вина плёнок.

Бочки с хересуемыми виноматериалами выдерживаются в надземных помещениях — очень просторных, высоких, хорошо аэрируемых и затемнённых.

Плёнка появляется далеко не на всех винах и иногда появления её приходится ждать очень долго. Она не образуется при содержании спирта в хересуемом вине выше 14.5—15°, что подтверждают и все советские исследователи. Оптимальная температура для развития плёнки около 20°C. Образовавшаяся плёнка тщательно сохраняется при разных операциях с вином.

Приблизительно через полгода треть вина переливается в бочку с более старой плёнкой, а взамен бочка долиняется вином возраста моложе на один год. В свою очередь от вина, переливаемого на более старую плёнку, также через полгода отнимается треть, и бочка дополняется вином с более молодой плёнкой. Такая система носит название солерас (*soleras*). Она, следовательно, состоит в том, что треть вина более молодого переливается в вино более старое и долиняется более молодым. Между молодыми винами разница в один год, между старыми 10 лет. В подвалах старых фирм имеются очень старые вина под плёнкой (маточники *soleras-madres*), даже свыше 100 лет. Такие вина представляют своего рода эссенции, какие не потребляются непосредственно, а служат для облагораживания более молодых вин.

Слово «солера» (*solera*) производят от латинского *solum* или испанского *suelo*, что значит почва, подставка (вероятно, под кувшины, бывшие прежде в употреблении вместо современной бочки).

Солера — то, что на подставке, т. е. известный резерв вина под плёнкой, а не сама плёнка. Готовый херес составляется из нескольких солер, пропорция которых записывается для воспроизведения из года в год однородного продукта. Для приготовления сладких марок прибавляют сладкие вино-материалы (педро-хименес, мальвазия, мускат).

Как видно из сказанного, в СССР опыты по выделке хереса не шли дальше лабораторных и на небольших количествах вина в бочках.

Приехав на работу в области винодельческой промышленности в Арме-



Фиг. 3. Армянские кувшины для вин (карасы).

нию в 1927 г., автор обратил внимание на следующие три момента: 1) на то, что армянские крепкие, но неспиртованные вина при выдержке приобретают хересные тона, 2) что на сходство армянских вин с хересом обращено внимание уже старыми путешественниками и 3) что на поверхности армянских вин, хранящихся в кувшинах (так называемых карасах), не зарываемых в землю, как в Грузии, самопроизвольно образуются мощные биологические плёнки. Плёнки эти отнюдь не вызывают порчи вина, а сообщают ему особый букет и вкусовые свойства. По внешнему виду эти плёнки отличаются от плёнок, образуемых уксусными бактериями.

С устройством микробиологического кабинета при только что организованной опытной станции виноградар-

ства и виноделия (ныне Н.-исслед. институт) плёнка подверглась всестороннему исследованию с выделением нескольких штаммов чистых культур (при участии микробиолога Рузанны Африкян). И морфологические, и физиологические признаки выделенных рас привели к несомненному выводу, что образователем плёнок являются дрожжи, вполне аналогичные испанским хересным дрожжам, изученным названными выше советскими исследователями. Из штаммов лучшей оказалась раса, названная № 53 «Аштаракская» по месту её происхождения — сел. Аштарак.

Таким образом впервые было доказано, что хересные дрожжи отнюдь не являются эндемиками для Испании, а имеются далеко за её пределами в Армении.

Проф. Ховренко и Бабенко назвали выделенный ими из испанской плёнки дрожжевой грибок *Saccharomyces cheresanus Domescq.*

Раса эта является вариацией одного и того же вида, как и вариация испанского. Поэтому предложено вид хересных дрожжей назвать провизорно общим именем *Saccharomyces cheresiensis*, а армянскую форму — *var. armeniensis*. По частному сообщению Кудрявцева, испанский вид близок к описанному раньше *S. heterogenus*, а армянский к *S. oviformis*.

Армянский хересный грибок является сильным бродителем, способным образовать при брожении до 18—19° спирта. Вместе с тем он мощный плёнокообразователь при содержании спирта в хересуемых винах не выше 15°.

Морфологические и физиологические свойства армянских хересных дрожжей настолько близки к испанским (характер плёнки, оптимальные температуры, споры), что описание их излишне.

За лабораторными и полупроизводственными опытами, последовали с 1931 г. опыты на нескольких тысячах декалитров в тресте «Арагат», которому был передан в 1932 г. опыт Опытной станции (ныне Научно-исследовательский институт) с инструкцией.

Применялась выделенная раса № 53 Аштаракская. Сорт винограда —

Харджи, при сахаристости 24—25% и кислотности 5—5,5‰. Другим сортом для производства хереса является сорт Чилар, сплюснутые насаждения которого пока незначительны.

Как видно из предыдущего, в Армении имеются все предпосылки для производства хереса: местные хересные дрожжи и соответствующие вино-материалы. Что же отличает Армению от Испании в отношении производства хереса? Не материалы, не дрожжи, а климатическо-почвенные условия. В то время, как промышленная зона хереса в Испании обладает морским климатом, расположившись на побережье Атлантики, Армения в районах крепких и десертных вин имеет континентальный климат с жарким летом и с малым количеством осадков (около 300 мм в год) и холодной зимой. По Фигуровскому, летом климат долины Аракса близок к климату Мадрида и Сарагоссы, а зимой к климату северокавказских степей. В предгорной зоне (Аштаракский район) климат более умеренный. Годовых осадков 400—500 мм. Но длинный вегетационный период (сорт Харджи—202 дня с требуемой суммой тепла 3930°), жаркое лето и обилие солнечного сияния, вместе с защитой виноградников на зиму закрытием их, обеспечивают большое накопление сахара в ягоде винограда и тем самым большое содержание спирта в винах, большую экстрактивность и сообщают винам характер, близкий к испанским и португальским.

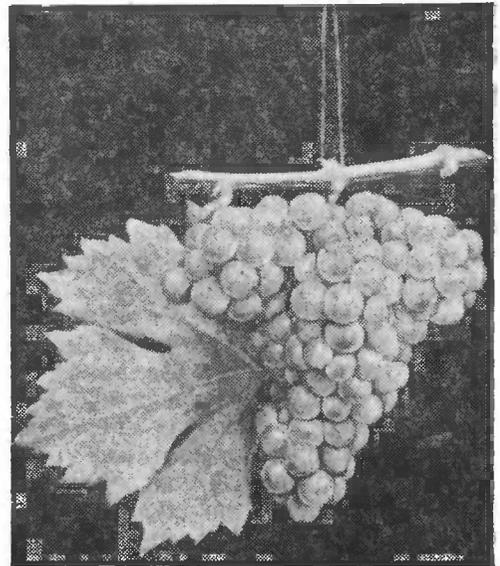
Херес нашел себе в Армении вторую родину.

Выяснение предпосылок для производства хереса, благодаря А. И. Микояну, чуткому к нуждам советской винодельческой промышленности, привело к строительству специального хересного завода (между сел. Аштарак и Ошакан близ г. Еревана), какое начато в 1939 г. и ещё не закончено по обстоятельствам военного времени. Производительность завода рассчитана на 125 000 дл в год. Завод будет иметь искусственный специальный «климат» и будет широко механизирован.

При дегустации взакрытую армянские хереса, ещё далеко не выражаю-

щие всех их качеств, не отличались значительно от испанских образцов.

Но некоторые отличия и должны быть. Как известно, в винодельческих странах существует закон об аутентичности (подлинности происхождения вин — *loi d'origine*), по какому защищается наименование высококачественных вин. Право на то или другое название имеют лишь вина с определённой строго ограниченной зоны с определёнными почвенно-геологическими условиями и сортами винограда. Этим законом защищается репутация вин и устраняется их фальсификация и имитация. Закон об аутентичности вин рядом соглашений между госу-



Фиг. 4. Виноград сорта Харджук. Армянская ССР, Ереван.

дарствами (начиная с Мадридской конференции в 1904 г.) получил международное значение. Таким образом, типу вин придается географический смысл.

Так хересом может называться только херес округа Кадис, шампанское только деп. Жиронды и т. д., также коньяк.

Но выдающиеся вина являются своего рода прототипами, как херес, мадера, портвейн, шампанское и т. д., и могут воспроизводиться и вне их родины, где они возникли исторически, благодаря экономическому значению

виноградной культуры. Стихийно были подмечены те биохимические процессы, какие обуславливают определённый, отвечающий природным условиям тип вина, и была разработана отвечающая им специальная технология.

Но эти процессы воспроизводимы и за пределами районов прототипов.

Они не дадут полного тождества, но, выражая общий тон, общий характер, могут быть отнесены к нему. При таком толковании прототипы можно рассматривать как роды вин, а их местные воспроизведения, как виды, — аналогично родам и видам в биологии. Армянский херес с этой точки зрения является армянским видом рода херес. Он имеет и общие свойства с испанским видом, но имеет и свои особенности, какие отнюдь не следует затушёвывать, а, напротив, их выявить. Понятию прототипа придаётся этим не географическое, а родовое понятие.

Название же страны-производительницы (херес армянский) устраняет обвинение в имитации¹ и присвоении чужого наименования.

При знакомстве с технологией хереса на его родине в Испании невольно напрашивается предположение, что зачатки её существовали в Армении издавна, и прообраз современного хереса возник раньше даже, может быть, чем в Испании, благодаря древности армянского виноделия. Виноделие в Армении, судя по письменным и материальным памятникам, насчитывает до 3000 лет. И только исторические судьбы Армении, бывшей ареной многих вражеских нашествий и подвергавшейся длительному иноземному игу, не дали хересу той законченности, какой он достиг в Испании.

С Испанией Армению сближает, прежде всего, та посуда для хранения вина, какая, несомненно, была прежде, до применения бочек, и в Испании. Это — глиняные кувшины (карасы), не зарываемые в землю, как в Грузии, а стоящие на подставке в надземном помещении.

Благодаря широкой аэрации в этих кувшинах при значительной крепости вина, устраняющей опасность скисания, в течение веков произошёл своего рода естественный отбор дрожжей с мощной плёнкообразующей способностью при наличии сильной бродильной энергии.

В промышленных районах Армении, выделяющих крепкие десертные вина, хересные дрожжи получили преобладание (более 90% природной микрофлоры).

При этом плёнки, образующиеся на поверхности вин в карасах, представляют почти чистые культуры хересных дрожжей. Такой же отбор, повидимому, имел место и в Испании.

Была ли культура плёнок в древней Армении, положительных данных нет, но слава армянских вин, благодаря их хересным тонам, и роль армянских вин в торговле и в дипломатических сношениях позволяют думать, что хересные дрожжи не игнорировались и только в наше время, с ознакомлением рациональных приёмов виноделия, виноделы начали устранять плёнки, считая их болезнетворными (цвель).

Но хересные тона, как это было высказано автором и подтверждено новейшими данными (Крюсс), приобретаются винами и без образования плёнок.

Наглядным примером этого служит Паракарское вино 1902 и других годов в коллекционном подвале треста «Арагат» в Ереване, приготовленного виноделом К. Г. Сильченко, работающего в Армении 45 лет без перерыва.

Вино это является вполне сложившимся хересом, хотя образование плёнок не преследовалось при его выделке. Сближает винодельческую Армению с Испанией и длительный вегетационный период виноградных сортов, и состав винограда, и, наконец, общая им растительная культура винограда.

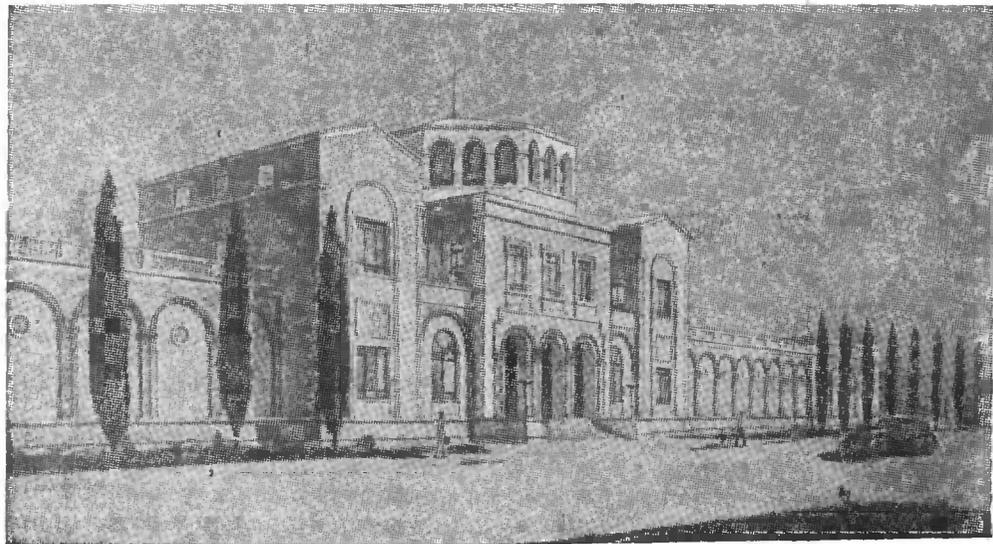
Армению посещали многочисленные путешественники (по некоторым сведениям был и Марко Поло), восхищавшиеся армянским вином; действовали там и миссионеры, так что не лишено возможности даже некоторое заимствование европейцами основных

¹ Н. Простосердов. Винод. и виногр. СССР, 1939, № 6.

моментов технологии хереса. Историкам и археологам следует обратить на это внимание.

Хотя научно-исследовательской работе по обоснованию производства хереса трестом «Арагат» не было уделено достаточного внимания, однако основные предпосылки, как сказано, позволили начать строительство хересного завода.

Подобраны соответствующие сорта винограда, определена требуемая технологическая зрелость винограда, намечены районы, выделены чистые культуры хересных дрожжей и изучены их морфологические и физиологические свойства, намечены будущие марки хереса, разработаны технологическая схема и режим строящегося завода.



Фасад строящегося хересного завода в Армянской ССР.

ЭНЕРГЕТИКА ЖИРООБРАЗОВАНИЯ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

В. С. ИВЛЕВ

Вопрос об условиях отложения жира в животном организме и сопровождающихся при этом энергетических затратах неоднократно служил предметом тщательного изучения. Теоретический интерес и чрезвычайная практическая важность этого явления привели к накоплению огромного фактического материала. Однако непрекращающийся рост энергетической физиологии выдвигает вопросы, требующие для их разрешения новых методов и, кроме того, заставляет по-новому представить и оценить уже полученные в соответствующем направлении данные.

В настоящем сообщении мы пытаемся процесс жиросообразования у сельскохозяйственных животных представить, исходя из общих энергетических уравнений, действительных для всех явлений превращения энергии, протекающих в живом организме. Из ряда формул, предложенных для этой цели (Terroine et Wurmser [14], Armsby [2], Таусон [13], Rubner [12]), наиболее удобной в обращении следует признать уравнение Терруана и Вюрмсера, имеющее следующий вид:

$$Q = Q' + Q_R + Q_t + Q + Q_v,$$

где Q — количество поглощаемой энергии (валовая энергия пищи), Q' — энергия, отложенная в организме, Q_R — энергия выделений, Q_t — энергия первичной теплоты, выделяющаяся в результате различных реакций, протекающих в организме, Q_w — энергия внутренней работы, Q_v — энергия внешней работы.

На основании этого уравнения Терруан и Вюрмсер (Terroine et Wurmser) предложили количественные показатели для характеристики энергетических превращений, которые, будучи несколько модифицированы нами [7], имеют следующее выражение:

1) коэффициент использования энергии первого порядка:

$$k_1 = \frac{Q' \cdot 100}{Q};$$

2) коэффициент использования энергии второго порядка:

$$k_2 = \frac{Q' \cdot 100}{Q - Q_R};$$

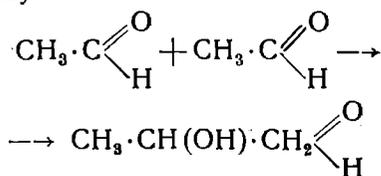
3) коэффициент использования энергии третьего порядка:

$$k_3 = \frac{Q' \cdot 100}{Q - (Q_R + Q_w + Q_v)}.$$

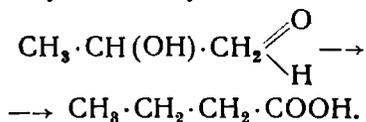
Как видно, коэффициенты использования энергии представляют отношения энергии, отложенной в организме, к валовой энергии пищи в первом случае, к усвоенной части пищи — во втором и к энергии пищи за вычетом трат организма на поддержание его — в третьем. Умножение отношения на 100 даёт выражение процесса использования энергии в виде процентов, что делает приводимые показатели ещё более наглядными.

Образование жира в животном организме до настоящего времени расшифровано далеко не полностью. Наиболее подробно изучена картина образования жиров из углеводов. Имеющиеся по этому поводу заключения сводятся к следующему. Маловероятно, что жиры образуются путём конденсации трёх молекул сахара при одновременном их восстановлении. Повидимому, жир образуется из промежуточных продуктов распада углеводов. Имеются старые данные, что молочная кислота, отщепляя муравьиную кислоту, даёт ацетальдегид. При прохождении ацетальдегида через печень наблюдается образование ацетоуксусной кислоты. Образование масляной кислоты из ацетальдегида может идти различными путями [8]:

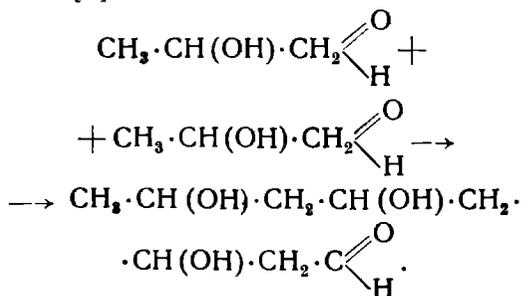
например две молекулы ацетальдегида соединяясь образуют альдольную группу



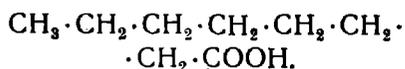
причём альдоль затем превращается в масляную кислоту



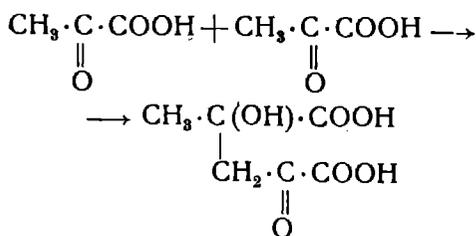
Не менее вероятно образование связи между двумя молекулами альдоля^[11]:



Полученный же альдегид служит затем источником образования каприловой кислоты:

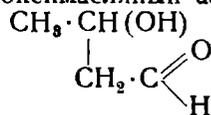


По предположению Неуберг и Аринштейн^[10] первым звеном является конденсация двух молекул пировиноградной кислоты:



Образовавшийся таким путём альдоль пировиноградной кислоты; отщепляя две молекулы углекислоты, превра-

щается в β-оксимасляный альдегид



который, в свою очередь, превращается в масляную кислоту.

Имеются также данные, что происходит образование продуктов ненасыщенного характера. Так в животном организме из фурфуrolа образуется фурфуrolовая кислота^[8].

Не останавливаясь на других точках зрения на пути образования жирных кислот из альдегидов, можно с уверенностью считать, что синтез жиров из продуктов распада углеводов осуществляется в организме животного в весьма широких масштабах.

Вопрос об образовании жира из протеинов до настоящего времени остается открытым. Имеются данные, что откорм чистым мясом в течение длительного времени приводит к накоплению жира^[3], но не исключена возможность, что и в этом случае образование жира проходило через углеводную стадию^[1].

Использование жиров пищи в качестве исходного материала для образования жира сопряжено с особыми условиями жиорообразовательного процесса, отсутствующими в разобранных выше случаях.

Как известно, жир в животном организме бывает двух типов: жир клеточный, специфичный для данного вида, и жир депозитный, состав которого в значительной степени зависит от характера пищи. Отложение первого типа жира возможно при использовании исходных продуктов, достигших глубокой стадии расщепления и полностью утративших видовую специфичность (как это наблюдается в случае образования жира из углеводов); отложение же депозитного жира возможно при использовании в качестве строительных материалов жирных кислот пищи, не подвергшихся дальнейшим превращениям.

Для производства расчётов мы воспользовались результатами опытов Кельнера^[9], проведёнными с большой тщательностью и содержащими все элементы, необходимые для вычисле-

ния коэффициентов использования энергии.

Как известно, Кельнер составлял кормовые смеси для подопытных волов, варьируя соотношения основных питательных ингредиентов. В табл. 1

ТАБЛИЦА 1

№ опы-та	Добавоч-ный корм	Протеи-ны	Безазотистые экстрактивные вещества	Клет-чатка	Жиры
1	Контроль	9.26	73.20	17.05	0.49
2		8.09	73.94	17.43	0.54
3		12.55	65.90	19.76	1.79
4	Протеины	20.21	65.34	14.16	0.29
5		20.37	65.19	14.10	0.34
6		19.57	65.26	14.78	0.39
7		23.19	58.38	16.95	1.48
8	Углеводы	5.92	80.41	13.33	0.34
9		5.84	79.53	14.18	0.45
10		9.45	72.94	16.05	1.56
11	Жиры	11.55	59.67	18.22	10.56

даны процентные соотношения белков, углеводов, клетчатки и жира 11 опытов, причём все данные разбиты нами на группы: первая представляет контрольный пищевой режим без добавления какого-либо вещества, вторая—рацион плюс белок (глютен), третья—рацион и крахмал и четвёртая—рацион и жир (масло земляного ореха).

Табл. 2 дает сводку всех элементов уравнения Терруана и Вюрмсера, а также и вычисленные коэффициенты использования энергии, причём порядковые номера отдельных опытов соответствуют таковым в табл. 1.

В первом столбце табл. 2 даны величины валовой энергии корма за подопытный период, выраженные в кг/кал. Второй столбец—энергия, отложенная в организме. Условия опыта были таковы, что наряду с отложениями жира у подопытных волов, наблюдался некоторый прирост мяса. Поэтому мы приводим две величины: первая—сумма отложенной энергии и вторая (в скобках)—энергия отложенного жира. Как видно, почти вся отложенная энергия идёт за счёт образовавшегося жира и в дальнейших расчётах мы пользуемся первой величиной. Третий столбец—энергия выделений, т. е. кала, мочи и метана. Четвёртый столбец—сумма энергий внешней и внутренней работы, вычисленная на основании опытов по дыханию, произведённых при помощи респирационного аппарата Петенкофера. Пятый столбец—вычисленная по разнице величина первичной теплоты.

На основании приведённых данных получены коэффициенты использования энергии.

Коэффициент использования энергии первого порядка даёт удобное для практического использования представление о том, какой процент из всей поглощённой энергии отлагается в животном в виде жира. Как видно, величина этого показателя колеблется в пределах от 11 до 17%, причём меньше всего она при добавлении к корму протеина, затем жира и выше всего—при добавлении крахмала.

ТАБЛИЦА 2

№ опыта	Добавоч-ный корм	Q кг/кал.	Q' кг/кал.	Q _R кг/кал.	Q _W + Q _V кг/кал.	Q _f кг/кал.	k ₁	k ₂	k ₃
1	Контроль	75960	8476 (8148)	25683	32590	19231	11.16	16.85	47.87
2		79136	12019 (11479)	26706	26343	14068	15.19	22.92	46.07
3		70718	9425 (9034)	24676	26077	10540	13.33	20.47	47.21
4	Протеины	99886	13244 (12537)	34426	34877	17339	13.26	20.55	43.31
5		92232	12780 (12089)	31780	33949	13723	13.86	21.14	48.22
6		87957	14182 (13563)	30378	26446	16951	16.12	24.63	45.55
7		76970	10301 (9510)	27300	25629	13740	13.38	20.74	42.85
8	Углеводы	85169	12876 (12645)	27572	32678	12043	15.12	22.36	51.67
9		79164	13396 (13093)	25803	25416	14555	16.92	25.10	47.93
10		74124	12020 (11380)	24213	25194	12697	16.22	24.08	48.63
11	Жиры	83982	11907 (11264)	29002	27514	15559	14.18	21.86	43.35

Коэффициент второго порядка позволяет судить, не вызваны ли указанные изменения различной усвояемостью отдельных элементов рациона. Оказывается, что величины коэффициента второго порядка сохраняют ту же тенденцию, что и коэффициенты первого.

Наиболее глубокое представление об энергетических превращениях дают коэффициенты третьего порядка, так как в этом случае элиминированы не только условия, связанные с различной усвояемостью, но и причины, зависящие от неодинаковых величин основного обмена, внешней работы и т. д. Для большей наглядности вычисленные коэффициенты третьего порядка даём в виде средних величин:

Контроль	47.05%
Протеины	44.98
Углеводы	49.41
Жиры	43.35

Полученные данные говорят о том, что, во-первых, при процессе жиροобразования теряется около 50% всей используемой энергии, оставшейся от покрытия прочих расходов, и, во-вторых, характер рациона влияет на величину использования энергии: энергия углеводов используется полнее, чем энергия белков и жиров.

Опыты Кельнера были организованы таким образом, что представлялось возможным вычислить, какое количество жира откладывалось только за счёт добавленного излишка к рациону.

Приводим соответствующие коэффициенты (третьего порядка), вычисленные для чистого крахмала, глютенa и масла:

Углеводы	59%
Протеины	45
Жиры	56

Прежде всего бросается в глаза то, что коэффициенты для чистых пищевых веществ несколько выше, чем для смешанной пищи. Объясняется это, повидимому, тем, что добавка этих веществ к рациону увеличивает последний, и больший процент энергии, за покрытием всех энергетических трат организма, может быть использован для жиροобразования.

Затем оказывается, что наиболее полно для целей жиροобразования используются углеводы, а наименее полно — протеины. Причину этого можно видеть в повышении обмена при белковом питании или так называемом „специфическом динамическом действии пищевых веществ“. По сравнению с углеводами белки используются для жиροобразования на 14% меньше. Если эту разницу выразить в процентах от используемой части энергии углеводов, мы получаем величину, примерно, в 24%. Та же разница должна получиться и при расчётах на основании учения о специфическом динамическом действии, так как при углеводном питании обмен повышается на 6%, а при белковом на 31% (Rubner [12]).

Образование жира из жира, как следует из приведённой величины, также несколько ниже, чем образование жира из углевода. Выше указывалось, что в животном организме жир образуется двух типов: клеточный и депозитный. Последний, при условии построения из жирных кислот пищи, должен образовываться при небольших энергетических потерях. То обстоятельство, что при образовании жира в опытах Кельнера 44% энергии рассеивалось в виде теплоты, указывает на то, что жир пищи претерпевает в организме достаточно глубокое расщепление.

Для сравнения приводим данные Фингерлинга [4] по образованию жира у свиней.

Вычисленные аналогично предыдущему случаю, мы имеем следующие величины коэффициента использования энергии для чистых пищевых веществ:

Углеводы	68%
Протеины	58
Жиры	79

Как видно, у свиней более благоприятные условия для образования жира, причём на первом месте в энергетическом отношении стоит образование жира из жира, что указывает на большие масштабы отложения депозитного жира из жирных кислот пищи, не претерпевших более глубокого распада.

В заключение укажем, что образование молока происходит при более экономном расходовании энергии, примерно на 20% по сравнению с отложением жира в организме^[5]. Для более точного вычисления коэффициентов использования энергии при образовании жира молока, имеющиеся в литературе данные не могут быть использованы, так как не представляется возможным разграничить часть энергии, пошедшей на жиरोобразование, и часть, пошедшей на образование казеина и молочного сахара, в сумме составляющих 50—60% валовой калорийности молока.

Литература

- [1] Abderhalden. Lehrbuch der Physiologischen Chemie. 1931. — [2] Armsby. The nutrition of Farm Animals, 1917. — [3] Atkinson, Rapport and Lusk. J. biol. chem., 53, 1922. — [4] Fingerling. Landw. Versuchstat., 84, 1917. — [5] Frideriksen. Mitt. Dtsch. Landw. Ges., 1929. — [6] Haehn und Kintof. Chem. Ber., 56, 1923. — [7] Ивлев. Зоол. ж., 18, 1939. — [8] Jaffe und Cohn. Chem. Ber. 20, 1887. — [9] Kellner. Untersuchungen über den Stoff- und Energiumsatz des erwachsenen Rindes, 1900. — [10] Neuberg und Arinstein. Biochem. Zt., 117, 1921. — [11] Rapper. Transact. chem. soc., 91, 1907. — [12] Rubner. Die Gesetze des Energieverbrauches bei der Ernährung, 1902. [13] Таусон. Микробиол., 2, 1933. — [14] Terroine et Wurmsser. Bull. Soc. Chim. Biol., 4, 1922.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СОКРОВИЩА НАШЕЙ РОДИНЫ

Проф. Д. М. РОССИЙСКИЙ

Заслуженный деятель науки

С незапамятных времён медицина пользуется в качестве лечебных средств разнообразными растениями. Из сохранившихся старинных рукописных священных книг известно, что такие древние народы, как ассирийцы и вавилоняне, широко пользовались лекарственными растениями для целей врачевания.

До нашего времени сохранилась замечательная библиотека, находившаяся в Вавилоне, состоящая из 22 тысяч глиняных плиток с высеченными на них надписями, описывающими целебные свойства ряда лекарственных растений, а также способы применения их при том или ином заболевании.

В Китае за 5 тысяч лет до нашей эпохи уже существовала наука о лекарствах, основанная главным образом на применении лекарственных растений. Древние китайские врачи чрезвычайно ценили лекарственные растения и знали различные способы применения лекарственных растений при лечении ряда заболеваний.

В священных книгах древних индусов имеется описание более 700 видов различных лекарственных растений. В древнем Египте, Греции и Риме применение растений также имело большое распространение. Такие великие врачи древних времён, как Гиппократ и Гален, придавали большое значение применению для лечебных целей различных лекарственных трав, и древнегреческая медицина уже знала такие средства, как опий, касторовое масло, мята, корни мандрагоры, подорожник и т. д.

В средние века лекарственные

растения также пользовались широкой известностью.

В нашей стране со времён глубокой древности применяются с лечебной целью многочисленные лекарственные растения. Так, сохранившаяся до нашего времени старинная, относящаяся к XI в., медицинская рукопись «Изборник Святослава» содержит описание ряда лекарственных трав.

В начале XVI в. в Кремле было организовано особое учреждение, так называемый Аптекарский приказ, который ведал сбором, закупкой и разведением лекарственных растений, а в конце XVI в. в Москве издаётся специальное руководство по описанию и применению различных зарубежных и отечественных лекарственных растений под наименованием «Травник тамошних и здешних зелий».

В XVII в. в Московском государстве был уже издан ряд так называемых травников, содержащих описание растений, приготовление из них лекарств, их врачебное применение и т. д.

В начале XVIII в. по приказу Петра I, который придавал большое значение развитию дела собирания и культуры отечественных лекарственных растений, в России был широко организован сбор лекарственных трав, как для врачебных, так и для промышленных целей.

Лекарственные растения вошли в нашу официальную медицину главным образом из медицины народной.

Ряд наиболее известных и начисто применяющихся в настоящее время лекарственных средств получен из лекарственных растений, применяв-

шихся вначале только в народной медицине.

Так, горичвет, имеющий в настоящее время широкое применение, как замечательное сердечное средство, был введён в медицину нашим знаменитым терапевтом Боткиным и его учеником Бубновым на основании опыта народной медицины, точно так же как известное сердечное средство майский ландыш было предложено русским клиницистом Иноземцевым из средств народной медицины Западной Европы.

Такие общеизвестные лекарственные средства, как наперстянка, строфант, хинин, камфора, опий, кокаин, стрихнин, атропин и ряд других ценных лекарств также введены в лечебную практику на основании опыта народной медицины.

Значительное количество лекарств, которыми пользуется современная медицина, изготавливается из растений.

Наше отечество богато множеством ценных лекарственных растений. Мы, к сожалению, мало ими пользовались. У нас было всегда много лекарственных средств импортных, привозившихся из-за рубежа, за которые платились большие деньги, и в то же время мы мало обращали внимания на ценнейшие лекарственные растения, которые произрастают на полях нашей необъятной Родины.

Благодаря колоссальным богатствам растительного мира наша страна с давних пор служила постоянным источником снабжения мирового рынка всевозможными лекарственными и техническими растениями.

В период после Октябрьской революции сбор и культура лекарственных растений в нашей стране были реорганизованы на новых, строго научных началах и были выявлены новые районы произрастания целого ряда лекарственных и технических растений.

За последние годы в связи с быстрым развитием в СССР химико-фармацевтической промышленности использование в медицинской практике лекарственных растений резко сократилось и многие народные лекарственные растения оказались незаслуженно забытыми, научно непроверенными и неиспользованными. А между тем в

СССР произрастает почти вся лекарственная флора, официально признанная фармакопеей, и некоторые лекарственные растения растут только в СССР (как, например, цитварная полынь, в диком состоянии встречающаяся только в Казахской ССР).

Среди дикорастущих растений нашей страны имеется большое количество ещё совершенно неисследованных, но, вероятно, весьма ценных лекарственных растений. Только недавно из солончакового сорняка анабазиса, растущего в Казахской ССР, получено ценное противопаразитарное вещество и новый возбуждающий дыхание препарат метил-анабазин, а из произрастающего в большом количестве в южных республиках СССР растения гармала добыт имеющий большое значение в медицине алкалоид гармин.

Среди лекарственных растений, произрастающих в СССР, имеется большое количество оказывающих действие на сердечно-сосудистую систему, но ещё мало исследованных растений. К ним принадлежат, например, олеандр, культивируемый на Черноморском побережье, обвойник, растущий на Кавказе, и ластовень, произрастающий по всей Европейской части СССР, на Кавказе, в Западной Сибири и в Средней Азии.

Большое значение для практической медицины имеют препараты из таких лекарственных растений, как понижающие кровяное давление солёнка Рихтера, растущая в Средней Азии, и омела, произрастающая в средней и южной полосе Европейской части СССР и на Кавказе, и препараты из повышающих кровяное давление хвойника хвощевого, растущего на Кавказе, в Западной Сибири и в Средней Азии, дающего ценный алкалоид эфедрин, широко применяющийся при бронхиальной астме.

Слабительные могут быть получены из некоторых видов подорожников, дикорастущих в СССР видов ревеня и ламинарии сахаристой, морской водоросли, в изобилии встречающейся в Белом море.

Жёлчегонные средства мы имеем в бессмертнике песчаном, рыльцах ку-

курузы и шиповнике, произрастающих почти по всему СССР.

Такие в изобилии произрастающие в СССР растения, как водяной перец, пастушья сумка, калина, кукушник, тысячелистник, крапива и ряд других растений, дают ценные кровоостанавливающие средства.

Необычайно богата наша страна растениями, обладающими отхаркивающими свойствами. К таким растениям относятся: рослянка, тимьян, девясил, истод, синеголовник и другие лекарственные растения.

Прекрасные вяжущие препараты дает корень змеевика, ольха, кора дуба. Препараты горечей получают из горечавки, одуванчика, полыни, тысячелистника, аира и многих других растений.

Богатейшая флора нашей родины может дать даже средства, действующие на углеводный обмен. Например, обладающий инсулиноподобным действием алкалоид галегин, получаемый из козлятника лекарственного, растущего в юго-западной полосе Европейской части СССР, на Кавказе и в Средней Азии, семена фасоли и добываемый из листьев черники миртиллин, понижают у страдающих сахарным диабетом содержание сахара в крови и в моче.

Водоросли наших океанов и морей могут служить богатым источником получения иода и агар-агара. К ним относятся: морская капуста, филлофора, содержащая большое количество иода (до 2%), громадные залежи которой находятся в Чёрном море, беломорская водоросль анфельтия и ламинария сахаристая.

На Черноморском побережье Кавказа растут камфорные деревья, могущие дать прекрасные сорта камфоры, в Джамбулской области имеются огромные заросли многолетней камфорной полыни с высоким содержанием камфоры, в северных и средних районах СССР произрастает торфяной мох сфагнум, являющийся полноценным заменителем ваты и перевязочного материала.¹

¹ См. также: Природа, 1941, № 7—8, стр. 123; 1942, № 7—8, стр. 95—97; 1943, № 4, стр. 41—50.

Много ценных лекарственных средств можно также получить из культивируемых в нашей стране зарубежных лекарственных растений. В СССР с успехом культивируются хинное дерево, эвкалипт, камфорный лавр, кокаиновый куст и многие другие виды лекарственных растений.

Только в течение последних лет наши отечественные лекарственные растения дали медицине ряд таких лечебных средств, как, например, сальсолин, получаемый из солянки, понижающий кровяное давление; алкалоид платифиллин, получаемый из крестовника широколистного, вызывающий сильное расширение зрачка и могущий быть использованным в глазной практике; кровоостанавливающие препараты из водяного перца и пастушья сумка, ранее считавшейся сорняком, и ряд других ценных лекарств.

Богатыми носителями витаминов, кроме шиповника, оказались итлы хвойных деревьев, рябина, кизил, барбарис, калина, клевер, крушина, крапива, люцерна, акация, гладиолус, камыш, ирис, облепиха, черемша и ряд других растений.

У нас имеются большие возможности для получения из флоры отечественных лекарственных растений различных лекарств, могущих заменить недостающие или имеющиеся в ограниченном количестве.

В настоящее время в нашей стране проводится большая работа по изысканию и изучению отечественных лекарственных растений. Секция лекарственных растений Всесоюзного Комитета растительных ресурсов и Комиссия по изысканию и использованию отечественных лекарственных веществ и витаминов Учёного медицинского совета Министерства здравоохранения РСФСР провели за время великой Отечественной войны изучение ряда отечественных лекарственных растений и полученных из них препаратов. Экспериментально-клинические исследования новых препаратов из отечественных лекарственных растений проводились в ряде научно-исследовательских институтов, поликлинических,

клинических и больничных учреждениях г. Москвы и других городов.¹

Общее количество клинических наблюдений при изучении новых лекарственных препаратов, полученных из отечественных лекарственных растений, изготовлявшихся Центральным аптечным научно-исследовательским институтом, кроме экспериментальных опытов на животных, охватывает около 2000 человек.

Проведённые под нашим руководством работы по экспериментально-клиническому изучению отечественных лекарственных растений и полученных из них препаратов дали возможность предложить для лечебных целей новые лекарственные средства.

Ряд новых тонизирующих и стимулирующих, витаминных, желудочно-кишечных, сердечных, понижающих кровяное давление, кровоостанавливающих, действующих на функцию почек, жёлчегонных, противоспазматических, болеутоляющих и других средств, полученных из отечественных лекарственных растений, показали при их фармакологическом и клиническом изучении ясно выраженный фармако-терапевтический эффект.

Изучение произрастающего почти по всему СССР первоцвета лекарственного показало его ценные свойства, как нового витаминного средства, содержащего большое количество витамина «С» и могущего найти такое же широкое применение, как шиповник и хвоя.

Изыскание и изучение слабительных средств из отечественного лекарственного сырья дали ряд новых слабительных препаратов.

Отечественные виды ревеня — ремень огородный, ремень волнистый и ремень алтайский, в особенности ремень огородный, как показали проведённые клинические наблюдения, могут заменить импортный ремень и применяться в качестве хорошо действующих слабительных средств, а семена подорожников могут найти применение, как мягко действующее слабительное при хронических запорах.

Изучение действия препаратов из ольхи показало, что они оказывают терапевтический эффект при лечении острых и хронических колитов.

Препараты из хвоща полевого, многолетнего растения, произрастающего по всему СССР, повышают функцию почек. Многочисленные проведённые нами наблюдения над действием тыквы при почечных заболеваниях показали, что тыква, применённая как в виде каши из тыквенной мякоти, так и в виде сока сырой тыквы или экстракта из тыквы, является ценным средством при лечении даже тяжёлых форм заболеваний почек.

Наблюдения, проведённые нами над применением препаратов из крестовника широколистного, многолетнего растения, произрастающего на Кавказе, показали, что эти препараты обладают болеутоляющим и противоспазматическим действием и заслуживают введения в лечебную практику при лечении язв желудка и заболеваний жёлчного пузыря, как средства, заменяющие атропин и его препараты.

Многочисленные клинические наблюдения показали, что наша медицина имеет прекрасно действующие кровоостанавливающие средства в препаратах из таких, растущих почти по всей нашей стране растений, как водяной перец, пастушья сумка, крапива и тысячелистник.

Изучение действия препаратов из рылец кукурузы и бессмертника песчаного у больных, страдающих заболеваниями печени и жёлчного пузыря, указали на терапевтическую ценность этих растений, как жёлчегонных средств.

В солянке Рихтера, кустарнике, растущем в Средней Азии, мы имеем ценное растение, дающее нам препараты, широко применяющиеся при лечении гипертонической болезни.

Проведённое под нашим руководством изучение препаратов из обвойника, растущего на Кавказе, и желтушника, широко распространённого в ряде наших республик, показали эффективность действия этих препаратов при сердечных заболеваниях, как средств, могущих заменить препараты строфанта, средства дефицитного.

¹ См. также: Природа, 1945, № 6, стр. 40 (и 35—40). *Прим. ред.*

импортного и сравнительно дорогостоящего.

Изыскание и изучение новых стимулирующих и тонизирующих средств, имеющих огромное значение как для фронта, так и для тыла, проведённое нами при Всесоюзном Комитете растительных ресурсов, дало возможность получить из отечественных лекарственных растений новые тонизирующие и стимулирующие препараты.

Большая роль в деле изыскания и изучения отечественного растительного сырья и в частности лекарственных растений принадлежит Всесоюзному Комитету растительных ресурсов, который во время Великой Отечественной войны вёл под председательством акад. Н. В. Цицина большую научно-практическую работу, в которой принимали участие такие выдающиеся научные деятели нашей страны как действ. член академии с.-хоз. наук П. М. Жуковский и ряд других известных учёных.

Однако, несмотря на многочисленные, проведённые во время Отечественной войны изыскания и изучения отечественных лекарственных растений, далеко ещё не изучены все растения, которые возможно было бы использовать для лечебных целей.

Секция лекарственных растений Всесоюзного Комитета растительных ресурсов и Комиссия по изысканию и использованию отечественных лекарственных веществ Учёного медицинского совета Министерства здравоохранения РСФСР наметили для изучения около 100 различных лекарственных растений, применяющихся в народной медицине.

Работа эта огромная, но в высокой степени благодарная, так как совершенно ясно, что всестороннее изучение отечественных лекарственных растений даст нашей родине большое количество новых лекарственных средств.

Работа по изысканию и использованию отечественного лекарственного сырья должна проводиться не только в центральных научно-исследовательских и лечебных учреждениях — она в большей степени должна быть развита на периферии, где легче можно учесть местные растительные ресурсы, имеющие преимущественное значение для данной республики или области.

Для успешного выполнения этой, имеющей большое государственное значение, работы необходим энергичный и упорный труд и широкая инициатива на местах по сбору, заготовке и применению местного лекарственного сырья, что вполне может обеспечить различные области и районы нашей страны разнообразными лекарственными средствами.

Делом большой важности является также широкое развёртывание работы научно-исследовательских институтов, клиник и лечебных учреждений над введением в практическую медицину новых лекарственных средств из отечественных лекарственных растений.

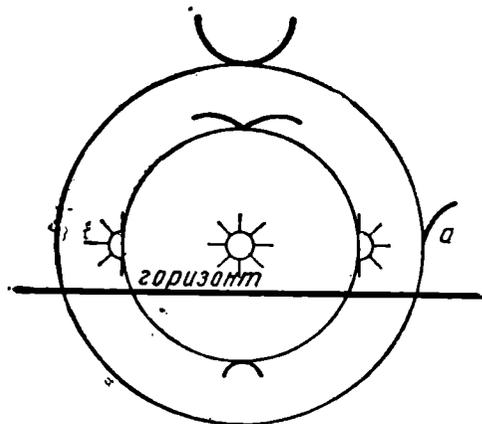
Стране требуется много лекарственных средств и витаминов. Мы можем и должны их дать за счёт использования неисчерпаемых природных богатств нашей необъятной Родины.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

СЛОЖНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ ГАЛОС

Этот галос наблюдался В. М. Черновым из г. Запорожье (УССР) 13 ноября 1941 г. в 13^h30^m по местному времени.



Нижняя часть галоса проектировалась на общий фон днепровской долины. В обычных условиях эти нижние части находятся под горизонтом. Околосолнечная дуга имела слегка сплюснутый вид и была вдавлена в 46° круг. Нижняя боковая касательная дуга (а) другого 46° круга (см. чертёж) была видна отчётливо.

А. М. Бахарев.

СИСТЕМА β ЛИРЫ

β Лиры — одна из наиболее давно известных переменных звёзд. Изменение её яркости было открыто ещё в 1784 г. Гудрайком (Goodricke), и с тех пор звезда исследовалась многими астрономами, как специалистами, так и любителями. Однако, несмотря на это, β Лиры нередко называют одним из самых загадочных объектов неба.

Яркость β Лиры меняется на 0.6-й звёздной величины, т. е. в 1.75 раза с периодом 12.9 дня. Изменение блеска происходит непрерывно, и фотометрическая кривая имеет два равных по величине максимума и два минимума разной глубины.

Объяснить такой вид кривой качественно удалось ещё в прошлом столетии, предположив, что звезда — тесная двойная, состоящая из двух

очень близких почти соприкасающихся компонентов. Близость компонентов вызовет сильное приливное действие, отчего звёзды примут форму сильно вытянутых эллипсоидов. Затмение первого компонента вторым и обратно обусловит наличие двух минимумов в течение периода обращения, а изменение ориентировки больших осей эллипсоидальных звёзд по отношению к направлению на Землю, т. е. изменение видимой площади звезды, будет иметь следствием непрерывные колебания яркости в промежутке между минимумами.

Гипотеза двойственности звезды получила подтверждение в 1891—1892 гг., когда Пиккеринг (Pickering) и А. А. Белопольский установили, что лучевая скорость звезды меняется с тем же периодом, как и её яркость. Это указывало на обращение звезды около центра тяжести системы.

Однако попытки не качественного, а детального описания системы β Лиры сразу натолкнулись на весьма серьёзные затруднения. Особенно трудно оказалось объяснить явления, наблюдаемые в спектре звезды.

Спектр β Лиры состоит как бы из трёх частей: а) спектр звезды-гиганта типа В9, б) несколько аномальный спектр типа В2 или скорее В5, в) система ярких (эмиссионных) линий. Линии спектра В9 остаются, примерно, постоянными по интенсивности в течение всего периода, а длина волны их меняется, давая, по принципу Доплера-Физо, хорошую кривую изменения скорости по лучу зрения, обусловленную движением звезды по орбите. Линии же спектра В5, изменяясь по интенсивности, в то же время дают почти постоянную скорость, отличную на 50 км/сек. от скорости центра тяжести системы. Звезда, дающая спектр В5, как бы движется к нам со скоростью на 50 км/сек. большей, чем центр тяжести системы. С спектром В5 связаны и эмиссионные линии.

Естественное предположение, что спектр типа В9 принадлежит одному компоненту двойной звезды, а типа В5 — другому, сразу же приходится отбросить. В этом случае линии В5 должны были бы давать такие же периодические смещения, как и В9, но в противоположном направлении. Отношение амплитуд скорости должно быть равно обратному отношению масс звёзд, между тем периодических смещений линий В5 не наблюдается. Следовательно, это не может быть спектр второго компонента.

Сразу же возникает и вторая трудность. Хорошо известно, что по кривой изменения яркости затменной переменной звезды можно получить очень много сведений о строении системы. Такие вычисления много раз делались для β Лиры. При этом обычно получалось, что звезда, дающая спектр В9 — меньшая из двух. Вторая звезда должна иметь больший диаметр

но меньшую поверхностную яркость. Количество света, излучаемого той и другой звездой, в этом случае получается, примерно, одинаковым. Но тогда где же спектр второй звезды? Если, несмотря на все противоречия, это спектр В5, то как может более горячая звезда (В5) иметь меньшую поверхностную яркость (излучение с 1 см^2 поверхности), чем более холодная (В9)?

Новый путь к решению загадки β Лиры указал ещё в 1934 г. директор Иеркской обсерватории Отто Струве (O. Struve). Он высказал очень интересную мысль [1]: спектр В5 принадлежит не звезде, а газовой оболочке, окружающей всю систему β Лиры. Эта догадка сразу объяснила многие аномалии спектра звезды и устранила целиком трудности, связанные с отсутствием периодических смещений линий В5. Но она оставалась только догадкой, первым шагом; чего-либо существенного для объяснения всех наблюдений в последующие годы получено не было. Между тем, как замечает тот же О. Струве, недопустимо при современном состоянии теории образования звёздных линий поглощения и излучения оставить нерешёнными такие спектроскопические загадки.

Новая попытка объяснить весь комплекс явлений, наблюдаемых в системе β Лиры, сделана в серии работ, опубликованных в январском номере 1941 г. американского „Астрофизического журнала“ (Astrophysical Journal). Прежде всего был по-новому рассмотрен вопрос о размерах системы. Если ранее для этой цели использовалась только кривая изменения яркости звезды, то теперь [2] Зденек Копал (Zdeněk Kopal) присоединил и данные о лучевой скорости звезды, пытаясь объяснить сразу и фотометрические и спектроскопические на-

8 000° и спектру А или F. Из полного количества света системы около 90% принадлежит главной звезде, и становится вполне понятным, почему линий спутника не видно в суммарном спектре β Лиры.

Если принять за единицу большую полуось эллипса, описываемого спутником около главной звезды — радиусы звёзд выразятся как 0.50 и 0.31, т. е. расстояние между их поверхностями очень мало.

Отсутствие линий второй звезды в спектре не даёт возможности непосредственно оценить отношение масс обеих звёзд. Но та же задача может быть решена косвенным путём. Близость звёзд вызывает сильную эллиптичность их и по степени её можно найти отношение масс. Однако при этом необходимо сделать какие-либо предположения о степени концентрации материи звезды к её центру.

Вычисления показывают, что даже при двух крайних предположениях — очень сильная и слабая концентрация, отношение получается порядка 0.75 — масса спутника близка к массе главной звезды.

Наличие одновременного изменения лучевых скоростей и затмения одной звезды другой даёт возможность получить не только относительные, но и абсолютные размеры системы. Обе звезды — трёхосные эллипсоиды. Данные о размерах их приведены ниже в таблице.

Отсюда видно, что при обоих предположениях размеры системы получаются близкими. Для абсолютных яркостей звёзд получаются величины — 6.6 для яркой и — 4.0 для слабой, т. е. соответственно в 38 000 и 3 500 раз ярче Солнца.

С этими числами довольно хорошо согласуется и целый ряд других явлений.

Детальному исследованию спектра и рас-

Сильная концентрация вещества			Слабая концентрация вещества		
Звёзды			Звёзды		
	яркая	слабая	яркая	слабая	
Масса	52.2	42.8	64.7	47.9	
Ось эллипсоида					
а	53	33	56	35	
b	46	31	48	32	
с	41	30	41	31	
Средняя плотность	0.00052 \odot	0.00139 \odot	0.00059 \odot	0.00138 \odot	
Радиус орбиты	73.4 $\times 10^6$ кт		77.7 $\times 10^6$ кт		

блюдения. Результаты его исследования весьма интересны. Как оказалось, изменения яркости могут быть также хорошо объяснены в отличие от прежних попыток и в предположении, что звезда, дающая спектр В9, является большей из двух. В этом случае диаметр второй звезды получается равным 0.62 диаметра главной звезды, а её поверхностная яркость втрое меньше, что приводит к температуре около

шифровке его природы посвящены три следующие статьи этой серии работ [3, 4, 5] Струве и его сотрудников.

В интерпретации спектра β Лиры О. Струве исходит из своей уже упоминавшейся выше гипотезы о том, что спектр типа В5 принадлежит окружающей звезду газовой оболочке.

Оценка отношений интенсивности различ-

ных линий поглощения гелия в этом спектре позволяет оценить степень диллюции („разжижения“) света, вызываемой тем, что освещающая звезда далека от газа, освещаемого ею.

Излучение, доходящее от звезды до газа, по распределению интенсивности по длинам волн будет соответствовать некоторой определенной температуре, в то время как само значение интенсивности будет меньше, чем следовало бы по закону Планка для данной температуры и длины волны. Степень уменьшения интенсивности по сравнению с планковским и называется фактором диллюции. Для газовой оболочки у системы β Лиры его можно оценить от 0.01 до 0.1, откуда получается, что

$$1.5 < \frac{r}{R} < 5.0.$$

где r — радиус газовой оболочки, а R — радиус звезды, дающей спектр В9. Близкие числа дают и линии других элементов. Можно принять поэтому, что радиус газовой оболочки равен трём радиусам звезды. По интенсивностям линий можно оценить и толщину оболочки. Она получается порядка двух радиусов звезды. Сопоставление размеров оболочки с радиусом орбиты приводит к выводу, что более темный спутник движется внутри этого газа, оболочка окружает всю систему.

Изменение интенсивности линий спектра В5 приводит к выводу о различной толщине оболочки в разных направлениях. Вернее, здесь можно говорить не о толщине в обычном смысле, а о числе атомов в столбе газа, проектирующемся на диск звезды. Колебания весьма велики — отношение максимального числа атомов к минимальному — порядка 100 или даже 1000.

Каковы же формы оболочки? На первый взгляд наиболее естественно думать, что это — газовая сфера, охватывающая систему целиком.

Расчёты, однако, приводят к иному выводу. Газовая оболочка должна под влиянием освещения лучами центральной звезды давать непрерывный спектр, накладывающийся на линии спектра В9, уменьшая их глубину. Но уменьшение глубины линий, если и наблюдается вообще, то очень мало. Пользуясь обычными уравнениями теории звёздных атмосфер, можно показать, что видимая площадь газовой оболочки должна быть того же порядка, что и площадь диска главной звезды. Это и некоторые другие соображения приводят к выводу, что газ образует кольцо, окружающее систему и лежащее в плоскости орбиты. Плотность вещества кольца неодинакова и в одном месте его газ имеет сильное сгущение.

Непосредственно перед главным максимумом и сразу после него наблюдается весьма интересное явление: у целого ряда линий спектра В9 появляются „спутники“ — слабые линии со стороны длинных волн перед затмением и со стороны коротких волн после него. Во время самого минимума этих спутников не видно.

Предположения, что они принадлежат большой атмосфере второй невидимой звезды,

части которой проектируются на диск звезды В9 перед затмением и после него, приводит к слишком большим скоростям вращения вокруг оси для второй звезды. Струве высказывает предположение о потоках газа, соединяющих главную звезду с газовой оболочкой. Потоки эти должны проходить вблизи спутника, направляясь по одну сторону спутника от звезды к оболочке и в обратном направлении по другую его сторону. Скорости газа в них должны быть велики — около 200 км/сек.

Наблюдаемые в спектре β Лиры эмиссионные линии, очевидно, вызываются свечением газа оболочки под действием света центральной звезды. Как уже упоминалось, и линии спектра В5 и эмиссионные показывают скорость по направлению к наблюдателю, на 50 км/сек. большую скорости центра тяжести системы. Эта добавочная скорость легко объясняется предположением о расширении газовой оболочки во все стороны. Но эмиссионные линии очень широки. Если объяснить расширение линий доплеровским смещением, разность скоростей на краях достигает 685 км/сек., что может указать на одновременное с расширением вращение оболочки, как целого, с линейной скоростью около 300 км/сек.

Вопросу о причине образования газовой оболочки и её динамике посвящена последняя статья серии [8]. Койпер (Kuiper) рассматривает равновесие очень тесной пары, в которой близкие компоненты окружены общей газовой оболочкой.

Его расчёты сразу же показывают, что такая система должна обязательно быть неустойчивой — условия, наложенные на неё, внутренне противоречивы. Если бы мы имели те же две звезды, но находящиеся далеко друг от друга, при данном отношении их масс должны выполняться и определённые соотношения для светимостей, радиусов и температур, являющиеся следствием условий внутреннего, чисто физического равновесия звёзд, связанных с законом образования энергии в недрах звезды и выходом её на поверхность. Но звезды расположены близко — между ними возникает сильное приливное воздействие. В этом случае равновесие звёзд, их размеры и формы будут определяться уже другими, механическими условиями.

Обе указанные совокупности условий, которым должны подчиняться составляющие тесной двойной звезды, не совпадают, и звёзды должны находиться в некотором среднем, между двумя равновесными, неустойчивом состоянии.

Расчёты Койпера показывают, что должен возникнуть ток газа от большего компонента к меньшему. Часть газа, обогнув меньший компонент, возвратится обратно, но основная масса его будет выходить дальше, образуя вокруг системы спираль, витки которой лежат в плоскости орбиты системы. Плотность газа должна падать при движении вдоль спирали, поэтому наибольшие эффекты будут вызывать два-три первых витка её, создающие впечатление плоского кольца вокруг системы. Ионизация газа должна также меняться и быть меньше всего в тех частях спирали, которые закрыты от излучения главной звезды спутником.

Вычисления Койпера очень хорошо согласуются с картиной, нарисованной Струве на основе спектральных исследований. Удаётся объяснить и природу газового кольца, и потоки в нём, а также и причину изменения интенсивности линий спектра В5. Остались, правда, ещё довольно серьёзные трудности.

Наличие сопротивляющейся среды, как показывают уравнения небесной механики, должно иметь следствием ускорение движения, сокращение периода изменений яркости звезды. Между тем наблюдения приводят к выводу, что период увеличивается на 9,4 сек. в год. Как-либо объяснить это увеличение пока не удаётся. Есть ещё и другие, менее существенные затруднения, но модель системы, очевидно, близка к действительности и загадку β Лиры можно считать в основном решённой.

Л и т е р а т у р а

- [1] O. Struve. *Observatory*, 57, 265, 1934. — [2] Zdeněk Kopal. *Astrophys. Journ*, 93, 104, 1941. — [3] O. Struve. *Astrophys. Journ*, 93, 104, 1941. — [4] Jocelyn R. Gill. *Astrophys. Journ*, 93, 118, 1941. — [5] J. L. Greenstein a. T. L. Page. *Astrophys. Journ*, 93, 128, 1941. — [6] G. P. Kuiper. *Astrophys. Journ*, 63, 133, 1941.

Д. П. Добронравин.

ФИЗИКА

РАССЕЯНИЕ НЕЙТРОНОВ ПРОТОНАМИ И МЕЗОТРОННАЯ ТЕОРИЯ ЯДЕРНЫХ СИЛ

Нейтрон с протоном представляют собою простейшую систему, в которой действуют ядерные силы. Поэтому получить основные сведения или проверить существующие представления о природе ядерных сил можно, прежде всего, исследуя эту систему. Подобно тому, как опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц ядрами в своё время доказали наличие у атомного ядра электрического заряда, взаимодействующего по закону Кулона с другими зарядами, опыты по рассеянию нейтронов протонами должны выяснить характер сил, действующих между внутриядерными частицами.

Построить закон действия сил непосредственно по результатам опытов по рассеянию весьма трудно. Значительно доступнее обратная задача: проверить на опыте приложимость данного закона сил. Именно такова была постановка задачи в опытах Резерфорда, который, сделав гипотезу об атомном ядре и его электрическом заряде, смог применить известный для макроскопических зарядов закон Кулона. В нашем распоряжении нет примера макроскопических сил, которые могли бы считаться приложимыми к ядерным частицам. Поэтому необходимо

либо эмпирически подбирать закон сил, либо выводить его из каких-либо теоретических представлений. В течение последнего десятилетия много усилий было приложено к созданию мезотронной теории ядерных сил. По мере накопления экспериментальных данных о строении дейтона и рассеянии нейтронов протонами и протонов протонами, теории приходилось всё более усложняться для объяснения новых фактов, не укладывавшихся в её первоначальную, привлекательную своей простотой и общностью, форму. Выполненные в последнее время опыты по рассеянию быстрых нейтронов протонами наносят мезотронной теории новый сокрушительный удар.

Основная идея мезотронной теории ядерных сил, высказанная Юкава в 1935 г., сводится к следующему. Нейтрон или протон могут испускать или поглощать некую частицу подобно тому, как электрически заряженная частица может испускать или поглощать квант света. И подобно тому, как теория электромагнитного поля приводит к электростатическому взаимодействию — закону Кулона, так и теория этого нового поля может привести к новому типу взаимодействия — ядерным силам. Открытие в 1938 году в составе космических лучей новой частицы — мезотрона дало сильный стимул к развитию этой теории. Мезотрон был отождествлён с гипотетической частицей, осуществляющей ядерное взаимодействие. Теория мезотрона, во многом подобная теории электромагнитного поля, приводила к определённым законам взаимодействия между ядерными частицами, которые и предстояло опробовать на опыте. Не придерживаясь хронологии, мы укажем основные факты опыта и возможности их объяснения мезотронной теорией.

1) Ядерные силы действуют только при малых расстояниях между частицами. Радиус действия ядерных сил, приблизительно, $2-10^{13}$ см. Мезотронная теория связывает радиус действия сил с массой мезотрона. Измеренная в космических лучах масса мезотрона приводит к хорошему согласию с опытным значением радиуса сил.

2) Ядерные силы зависят от взаимной ориентации собственных моментов количества движения (спинов) частиц. Так, например, дейтон, т. е. ядро, состоящее из протона и нейтрона, может существовать, если спины нейтрона и протона параллельны и не может существовать, если их спины антипараллельны. Мезотронная теория действительно приводит к силам, величина которых зависит от ориентации спинов.

3) Ядерные силы взаимодействия между нейтронами и протоном между двумя протонами, приблизительно, одинаковы. Здесь понадобилось первое усложнение теории. Взаимодействие, согласно мезотронной теории, осуществляется тем, что одна ядерная частица испускает, а другая поглощает мезотрон. Происходит, как говорят, обмен мезотроном. Так как мезотрон имеет электрический заряд, то при испускании мезотрона протон превращается в нейтрон по следующей схеме:

Протон \rightarrow нейтрон + мезотрон (положительно заряженный). Появившийся мезотрон может быть поглощён нейтроном по схеме: нейтрон + мезотрон (положительно заряженный) \rightarrow протон и нейтрон превращается в протон. Но этот мезотрон не может быть поглощён протоном (у которого уже есть положительный электрический заряд).

Так что взаимодействовать могут только равноимённые частицы (протон с нейтроном, но не протон с протоном). Такой же результат получается и при следующей схеме взаимодействия:

нейтрон \rightarrow протон + мезотрон (отрицательно заряженный); протон + мезотрон (отрицательно заряженный) \rightarrow нейтрон (опять частицы должны быть разными).

Выход из этого затруднения может быть найден, если предположить существование ещё нейтральных мезотронов, которые могут испускаться и поглощаться одинаково протоном и нейтроном и осуществлять взаимодействие протона с протоном по схеме:

протон \rightarrow протон + мезотрон (нейтральный)
 протон + мезотрон (нейтральный) \rightarrow протон

Нейтральные мезотроны на опыте до сих пор непосредственно не обнаруживались. Однако они оказались необходимым для теории ядерных сил [1].

4) Ядерные силы не носят чисто-центрального характера. Это проявляется в том, что дейтон не имеет сферически симметричной формы, подобно атому водорода, а несколько вытянут, что вызывает наличие у дейтона электрического квадрупольного момента.

Теория, действительно, приводит к нецентральным силам, но даёт неправильное значение квадрупольного момента. Ликвидировать этот недостаток теории оказалось возможным опять путём привлечения новых сортов мезотронов, переносящих взаимодействие.

Кроме заряда мезотрон должен ещё характеризоваться своим собственным моментом количества движения — спином. О спине мезотрона непосредственных опытных данных нет. Можно предположить, с равным успехом, у мезотрона спин 0 или 1. И вот оказалось, что если допустить существование как тех, так и других, причём с несколько отличной массой, то можно получить правильное значение квадрупольного момента дейтона, также улучшить некоторые другие черты теории [2].

Таким образом, ценой введения нейтральных мезотронов и мезотронов с разными спинами теории удалось истолковать основные факты, относящиеся к строению дейтона и к рассеянию нейтронов небольших энергий протонами.

Кроме того, теории удавалось если не объяснить, то, по крайней мере, не впасть в противоречие с поведением мезотронов в космических лучах.

Опыты по рассеянию быстрых нейтронов с энергией свыше 10 миллионов электронвольт интересны тем, что в них должен про-

явиться определённый закон распределения рассеянных нейтронов по углам отклонения. Дело в том, что в согласии с общими выводами квантовой теории рассеяния, не зависящими от конкретного вида взаимодействия при малых энергиях (когда длина волны нейтрона больше радиуса действия ядерных сил), число рассеянных нейтронов, одинаково под любым углом, если центр тяжести нейтрона с протоном покоится. При этом рассеиваются только те нейтроны, момент количества движения которых относительно протона равен 0. При энергиях свыше 10 Mev начинают рассеиваться нейтроны, момент количества движения которых равен одной квантовой единице. При этом числе рассеянных различными углами протонов, вообще, различно в зависимости от характера сил. Эксперименты по рассеянию нейтронов с энергией от 10 до 15 Mev были осуществлены в 1942—1944 годах [3]. В связи с этими экспериментами были проведены теоретические расчёты [4] того же отношения на основе закона сил, даваемого мезотронной теорией. Особенностью этого закона сил является то, что при взаимодействии нейтрон может превращаться в протон, а протон в нейтрон. Это, иногда, приводит к тому результату, что нейтрон как бы отталкивается от протона. В самом деле, нетрудно себе представить случай, когда нейтрон и протон двигаясь навстречу проходят мимо друг друга.

Если при этом произошло превращение, и дальше уже вместо нейтрона полетел протон, а вместо протона нейтрон, то тот же результат можно интерпретировать и так, что каждая из частиц повернула обратно, то есть произошло отталкивание.

Точный расчёт, проведённый для нейтронов с энергией 14 Mev, приводит к выводу, что назад должно итти больше нейтронов, чем вбок. Именно, отношение числа частиц, отклонившихся на 180° к числу отклонившихся на 90° должно составлять 1.1 (здесь опять имеется в виду случай, когда центр тяжести частиц покоится). Между тем опыт даёт значение этого отношения, равное 0.5 в резком противоречии с теорией.

Нельзя сказать, что тем самым опыт окончательно опровергает основную идею мезотронной теории ядерных сил, понимаемую в широком смысле слова. Крах терпит здесь конкретная теория, построенная на этой общей идее.

Эта теория построена при помощи обычных методов квантовой теории полей и они то, повидимому, отказывают в новой области. Другими же методами теоретическая физика в настоящее время не располагает.

Л и т е р а т у р а

- [1] Bethe. Phys. Rev. 57, 260 and 390, 1940.—
 [2] Moller and Rosenfeld. Kgl. Danske Vid. Sels., Math.-Fys. Medd. XVII, № 8, 1940; Schwinger. Phys. Rev. 61, 387, 1942.—
 [3] Amaldi (и др.) Naturwiss. 30, 582, 1942; Champion and Powell. Proc. Roy. Soc. of

London. A, 183, 64, 1944. — [4] Jauch. Phys. Rev. 67, 125, 1945; Hulthen. Phys. Rev. 67, 193, 1945.

В. Б. Берестецкий.

ГЕОЛОГИЯ

О СТРАТИФИКАЦИИ ОСАДКОВ НА ДНЕ БАРЕНЦОВА МОРЯ

Летом 1940 г. (25 VII—1 IX) Полярным научно-исследовательским институтом морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО) была проведена на экспедиционном судне „Исследователь“ 41-дневная комплексная экспедиция в Баренцовом море.

Главным объектом исследования была Центральная возвышенность, расположенная между 74 и 76° сев. ш. и 30-43° вост. д. Кроме этого, был сделан разрез к о. Надежды, два галса к северу до кромки льда и разрезы через Центральную впадину к Новой Земле (Маточкин Шар) и к материку. В экспедиции проводились гидрологические работы (определение температуры, солёности, изучение течений — полусуточные станции), гидрохимические, планктонные, бентосные и геологические работы. Приборами для взятия донных осадков-грунтов служили дночерпатель Петерсена с площадью захвата в 0,25 м² и 0,1 м², трубки Экмана 1,0 м, 1,5 и 3-метровая и треугольная дрга.

Наиболее детальному обследованию был подвергнут (в интересах рыбного промысла и по другим соображениям) северо-западный склон Центральной возвышенности.

Было собрано 108 проб донных отложений, из них 55 колонок (сбор материала проведён автором совместно с аспирантом Каз. Гос. университета А. Я. Белавиным). При взятии колонок трубка Экмана иногда погружалась в грунт с головкой, т. е. при работе с 3-метровой трубкой на 3,5 м, но максимальная длина взятых колонок не превышает 167 см. В целом ряде случаев колонки приходили в два с небольшим раза, за некоторым исключением, короче, нежели глубина погружения прибора, что, по видимому, является результатом сжатия [1]. Предположить, что укорачивание идет за счёт выпадения нижней части колонок нельзя, так как в большинстве случаев трубка прорезала более древний, подстилающий современные осадки слой, представленный настолько плотной, вязкой и липкой глиной, что её освобождение из вкладыша представляло большие трудности. Выпадение целых колонок и отдельных частей её из трубки имело место в нашей экспедиции, но оно, как правило, происходило в момент выхода из воды всей трубки, у самого борта судна.

Из 55 колонок половина имеет длину больше 50 см, и 7 колонок — свыше 100 см. Колонки взяты на глубинах от 112 до 320 м. Эти колонки обнаружили ясную стратификацию осадков не только на Центральной возвышенности и её склонах, на возвышенности „Пер-

сея“, но и в Западном жёлобе (его северной части, станции №№ 2188, 2190) и Центральной впадине (станции №№ 2260, 2263).

Наличие стратификации в осадках Баренцова моря отмечалось неоднократно и раньше [2, 3, 4] Еще Нансен (F. Nansen [5]), ссылаясь на Шмелька, указывает, что дно Баренцова моря, между о. Медвежьим и Финмаркеном и точнее, покрыто очень тонким слоем зелёной глины, лежащей на серой глине.

Работами М. В. Кленовой и Е. К. Копыловой [6] установлено наличие в Баренцовом море погребённого горизонта древних глин, покрытых современными осадками, большей частью с промежуточным слоем между ними, отражающим неустойчивый гидрологический режим. Древняя глина залегает ближе к поверхности на подводных возвышенностях и покрыта мощной толщей современных осадков во впадинах.

Нашими работами в Прибрежном районе в 1937—1938 гг. обнаружено, что современные зеленовато-серые осадки подстилаются голубовато-серым и розовато-серым илом и часто залегают на неровной поверхности нижележащего слоя.

Колонки донных отложений, собранные в 26-й экспедиции „Исследователя“ в 1940 г., представляют значительный интерес. Предварительное их исследование показало, что современные осадки исследованного района подстилаются в большинстве случаев темносиневаато-серым илом и глинистым илом (частиц меньше 0,01 мм от 40 до 60 %) с примесью грубообломочного материала в довольно значительном количестве (гравий и мелкая галька, главным образом из глинистых сланцев и известковых пород). Граница между современными осадками и нижележащими — ясная, но часто неровная.

Подстилающий слой вскипает от 10% HCl, причем низ колдрнки иногда в большей степени. В ряде колонок заметны обломки битой ракушки.

На ряде станций (№№ 2196, 2212, 2255) подстилающий слой представлен более однородным и тонким серым, иногда розовато-серым илом (от 10% HCl не вскипает).

Особый интерес представляют колонки со станций №№ 2188, 2190, 2193, 2194, 2203, 2260, 2263, 2266. На станции № 2188 (глубина 307 м) взята колонка 72 см. На станции № 2190 (глубина 298 м) взята колонка 73 см. На станции № 2260 (глубина 320 м) взята колонка 98 см.

На этих станциях, несмотря на большие глубины, подстилающий слой обнаружен на 30—50 см от поверхности. Таким образом можно сказать, что мощность современных осадков во впадинах не так велика, как казалось раньше, и зависит не столько от глубины, сколько от гидродинамических условий того или иного района. Это видно хотя бы из того, что наша станция № 2266, расположенная несколько южнее, на глубине 232 м дала мощность современных осадков в 100 см.

Колонки со станций №№ 2263 (глубина 315 м, длина колонки 133 см), 2266 (глубина 232 м, длина колонки 157 см) показывают, что подстилающий слой не однороден и представлен в верхней части розовато-серым очень тонким и однородным илом, в нижней (50 см для станции № 2263 и 35 см для станции № 2266) темносиневаато-серым илом с гравием

и галькой, т. е. илом, обычным для большинства колонок Центральной возвышенности

Примерно такая же картина наблюдается на станции № 2190.

Эти факты свидетельствуют о одновременности отложений розовато-серых и синевато-серых илов. Граница между ними очень четкая. На станции № 2266 наблюдалась между розовато-серым и синевато-серым илом промежуточный слой в 1.5 см буро-желтого цвета, одинаковый по механическому составу с нижележащим, но в котором ясно была видна полосатость типа периодических реакций Лизе-ганга.

Неменьший интерес представляют колонки станций №№ 2193, 2194, 2203; к сожалению, две из них небольшие.

Колонка в 16 см со станции № 2193, глубина которой 132 м, выглядит так: верхние 6 см зеленовато-серый песчанистый ил, ниже 10 см кирпично-красный, неправильно слоистый, сильно-известковистый ил (потеря при обработке 10% HCl—17.5%) со шбнем из известковых пород. На станции № 2194, глубина которой 131 м, верхние 7 см—зеленовато-серый с коричневым верхом песчанистый ил, следующие 8 см—серый ил с черными прожилками, постепенно увеличивающимися книзу, с галькой из мягкого, черного глинистого сланца; внизу 8 см—сплошь черная порода, мягкая с отдельными участками, обломками более твердого глинистого сланца с пиритом. На станции № 2203, где глубина была 182 м, была взята колонка в 88 см. Верх—серый с коричневым оттенком ил, ниже—серый, более грубый, с тонкими прожилками светлосерого тонкозернистого песка. Встречаются выветренные галки песчаника; они придают колонке пятнистый характер. Количество их увеличивается книзу. Внизу, на 73, 80—83 см от поверхности, в виде отдельных угловатых кусков размером от 2 до 4—5 см—песчаник светлосерый, сходный по механическому составу с вышележащими гальками.

Своеобразие этих колонок наводит на мысль, что здесь, повидимому, мы имеем дело с элювием коренных пород за счёт которых; возможно, шло обогащение грубообломочным материалом синевато-серого ила. И, вероятно, это имело место, когда уровень моря был значительно ниже и отдельные участки возвышенности „Персея“ и Центральной возвышенности были сухей. Петрографическая неоднородность этих коренных пород нас не должна смущать, так как станции расположены друг от друга на расстоянии свыше 30 км.

Более детальные исследования всего материала, собранного в 1940 г., позволят в дальнейшем подойти ближе к разрешению вопроса о происхождении Центральной возвышенности и условиях седиментации в один из периодов геологической истории Баренцова моря.

Л и т е р а т у р а

[1] Н. И. Тарасов. О колонках морских донных отложений, Природа, № 3, 1937.— [2] Я. В. Самойлов и М. В. Кленова. К литологии Баренцова моря. Тр. Пл. МНИ, т. III, вып. 3, 1927.— [3] Т. И. Горшкова. Химико-минералогическое исследование осад-

ков Баренцова и Белого морей. Тр. ГОИН, т. I, вып. 2—3, 1931.— [4] М. В. Кленова. Работы по геологии моря. Природа, № 7, 1935.— [5] F. Nansen. The bathymetrical features of the North Polar seas. The Norw. N. P. Exp. 1893—1896 гг., т. IV, № 13, 1904.— [6] М. В. Кленова. Работы по геологии моря в 1937 г. Природа, № 11—12, 1938.

П. С. Виноградова.

ГРЯЗЕВЫЕ СОПКИ НА ОЗ. СУЛТАН-САНДЖАР

Грязевые сопки или сальзы распространены в СССР на Керченском полуострове в Крыму, на Таманском и Апшеронском полуостровах Кавказа.

До сих пор грязевые сопки в районе озера Султан-Санджар никем из исследователей не отмечены. Во время наших работ на соляном оз. Султан-Санджар нами наблюдались здесь своеобразные проявления „извержения“ грязи на поверхности донной соляной линзы озера и образование типичных грязевых сопки (фиг. 1).

Соляное оз. Султан-Санджар расположено в 25 км к юго-западу от кишлака Питняк, в Туркменской ССР, в переходной полосе Хорезмского оазиса в песчаную пустыню Каракумы [?]. Волнисто-холмистая равнина, в которую врезана глубокая и обширная бессточная котловина оз. Султан-Санджар, сложена главным образом верхнемеловыми и третичными отложениями. Все эти породы представляют пестроцветную толщу переслаивающихся разнообразных по составу глин, суглинков, мергелей, песков, песчаников и конгломератов.

Альпийская складчатость создала в районе широкую и пологую брахантиклинальную складку, длиной 20—25 км и шириной 12—15 км. Сводовая часть складки разбита сетью круто падающих сбросов небольших амплитуд, протягивающихся на целые километры. Глубина сбросовых дислокаций ещё не установлена[?]. Со сбросами в окрестностях оз. Султан-Санджара связаны все выходы источников и углеводородных газов. Неоднородность состава слагающих пород и многочисленные сбросы способствовали интенсивности выветривания. В сводовой части антиклинали, по мере углубления и расширения её дефляцией в предшествующую современную засушливую эпоху была создана замкнутая впадина, в которой впоследствии образовалось глубокое и обширное пресное озеро. От этого озера до настоящего времени вдоль берегов сохранились древние береговые террасы. Самая глубокая часть впадины в настоящее время заполнена озёрно-аллювиальными отложениями и химическими осадками оз. Султан-Санджар.

Котловина озера вытянута с северо-запада на юго-восток и имеет длину до 11.5 км и ширину 1.5—4 км. Центральная часть впадины занята линзой дощой соли (галита), мощностью до 3.5 м, которая окружена солончаками. Сверху соляная линза прикрыта коркой ново-

садки галита, мощностью 7—10 см. Под донной линзой галита залегают чёрные и серые илы, мощностью от 0.2—0.5 м, а под ними — мелкий кварцевый песок с илистыми прослойками. Озеро покрывается рапой, глубиной 20—25 см только в зимние месяцы. В летнее время озеро обычно покрыто новосадкой галита, и по озеру свободно можно ехать верхом на лошади или на арбе в любом направлении.

должение сбросовых трещин в коренных породах по дну озера. Таков правильный ряд грязевых сопок вдоль длинной цепи островов Кутан и Ожерелье [2] (фиг. 2). Весьма оригинальные и своеобразные грязевые сопки образуются на белоснежной соляной поверхности озера.

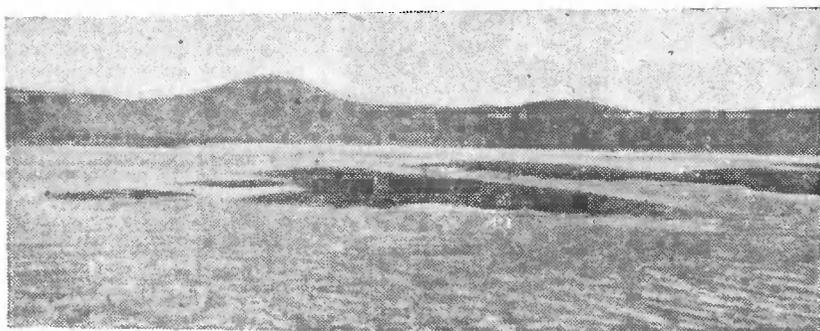
Образование грязевых сопок на озере Султан-Санджар связано с выносом газами



Фиг. 1. Грязевая сопка на оз. Султан-Санджар.

В районе оз. Султан-Санджар имеются многочисленные солоноватые источники напорных вод, обычно газирующих [6]. Восходящие источники, как правило, связаны со сбросовыми трещинами. Выходы источников обычно лежат на вершинах пологих конусов из засохшей грязи, высотой до 1—1.5 м. На вершинах конусов имеются кратерообразные углубления с бурлящей водой от выходящего газа. Почти

донных илов, залегающих под донной линзой галита. Газы, поднимаясь из глубоких недр по тектоническим трещинам коренных пород, проходя через мягкие, жидкой консистенции донные илы, увлекают их наверх через отверстия в соли, образованные восходящими солоноватыми источниками. При этом на поверхности образуются „грязевые медальоны“, „грязевые лепёшки“, „грязевые конусы“ и „сопки“.



Фиг. 2. Грязевые сопки в виде цепи вдоль сбросовой трещины.

все буровые разведочные скважины, заложенные нами на озере с целью изучения характера и состава химических осадков и донных иловых отложений, сильно газировали. Весь район оз. Султан-Санджар относится к сильно газирующим горючими газами. В тихий летний вечер нам удалось несколько раз поджечь газовую струю, и она горела бледнозелёным пламенем.¹

Грязевые сопки Султан-Санджара обычно расположены вдоль сбросовых трещин в коренных породах. Часто по размещению грязевых сопок на озере можно определить про-

Образование грязевых сопок и „извержение“ грязи здесь можно наблюдать в различных стадиях, от бурлящих углублений и до бугров, высотой до 3—3.5 м.

Формы и высота грязевых сопок зависят от степени вязкости выделяемой грязи. Так как озёрные илы имеют жидкую консистенцию; то при „извержении“ грязь растекается и по мере испарения цементируется поваренной солью. Грязевые сопки на озере обычно имеют вид пологих усечённых конусов, часто без кратерного отверстия (фиг. 3).

Многие грязевые сопки представляют одногодичные образования и лишь небольшое число сопок представляет последовательные излияния ряда лет. Так как илы грязевых сопок цементированы хлористым натрием, то во

¹ А. И. Дзяс-Литовский. Источники и кустарники. Природа, № 3, 1936, стр. 108.

время зимнего обводнения озера легко размываются волнами и разносятся по поверхности соляной линзы, создавая тёмные пропластки в новсадке. После обсыхания озера обычно на том же месте вновь образуется грязевый медальон или сопка.

Грязевые лепёшки сливаются между собой и образуют целые „грязевые поля“.

Там, где илы имеют более густую консистенцию с мелкими песками, грязевые сопки принимают вид небольшого конуса, на вершине которого медленно выделяется газ и грязь.

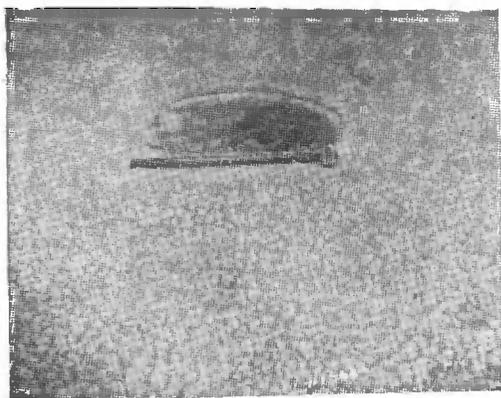


Фиг. 3. Действующая грязевая сопка.

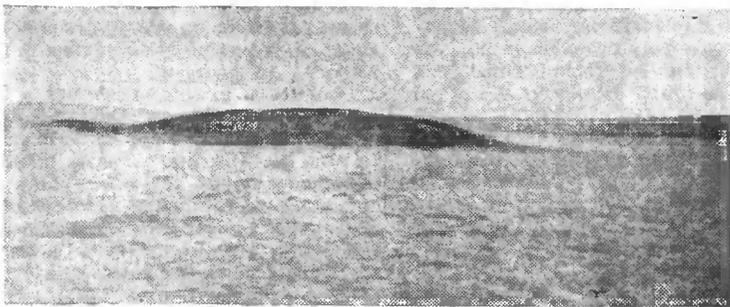
Некоторые грязевые сальзы оз. Султан-Санджар представляют грязевые лепёшки в диаметре от 0,5—10 м и больше. Иногда эти

газы выносят частицы донных илов и соленые воды на поверхность соляной линзы галита. Выносимые илы обычно состоят из хорошо отсортированного материала, на солнце очень скоро твердеют и имеют весьма неровную поверхность и ячеистую структуру пузырчатого напластования.

Аналогичные грязевые лепёшки образовались на месте некоторых наших разведочных буровых скважин, пробуренных через соляную линзу. Выделяющиеся газы из забоя отдельных скважин выносили на поверхности соли донные илы с мелким песком и через несколько дней образовали небольшие грязевые сопочки. Таким образом вынос из разведочных буровых на поверхность озера илов, подстилающих донную линзу соли, показывает нам „корни“ „источника грязи“ грязевых сопкок. Газы же поднимаются по тектоническим трещинам из глубоких недр и, проходя донную толщу илов, выносят их на поверхность соляной линзы озера. Газы обычно с бульканьем и шипением выделяются вместе с илами, которые изливаясь медленно растекаются в разные стороны. По мере удаления от места выделения из илов происходит испарение воды, и они перестают течь, твердеют, покрываются кристаллами солей.



Фиг. 4. Грязевая „лепёшка“ на бугорчатой поверхности новсадки галита у устья разведочной буровой (для масштаба—геологический молоток).



Фиг. 5. „Потухшая“ грязевая сопка.

Застывшая на солнце сопочная грязь представляет пористую массу, пронизанную канальцами и кавернами, образующуюся от движения по ней газов. Соотношения между илами и солями, цементирующими грязь, могут быть весьма различны. В одних сопках соли доминируют над илами, в других наоборот.

Свеже выделяющаяся грязь обычно представляет пластичную массу черного с сероватыми, голубоватыми или фиштакковыми оттенками. На воздухе грязь окисляется, приобретает серый цвет различных оттенков и покрывается мелкими кристалликами галита — становится „седой“ на солнце.

На поверхности оз. Султан-Санджар и по его берегам можно наблюдать как „действующие“, так и „потухшие“ грязевые сопки (фиг. 5). Однако провести строгую границу между теми и другими не всегда легко. Часто „кратеры“ потухших грязевых сопок зарастают тростником.

Грязевые сопки на белоснежной поверхности оз. Султан-Санджар представляют исключительно эффектное зрелище в аспекте пустыни.

Литература

[1] Б. М. Георгиевский. Южный Хорезм. Геология Узбекской ССР, вып. 2, Л.—М., 1937.—[2] А. И. Дзенс-Литовский. Озеро Султан-Санджар и его окрестности. Изв. Геогр. общ., № 4, 1939.—[3] А. И. Дзенс-Литовский. Песчаные бугры-булаки и бугры-кудуки в пустыне. Природа, № 1, 1939.—[4] А. И. Дзенс-Литовский. Природные газы донных отложений... ДАН, т. 48 № 7, 1945.—[5] Н. Н. Дзенс-Литовская. Почвы и растительность окрестностей озера Султан-Санджар. Изв. Всесоюз. Геогр. общ. № 3 1941.—[6] С. А. Ковалевский. Отчет о деятельности Средне-азиатского отд. геол. комитета за 1928/29 г., Ташкент, 1931.—[7] А. И. Смолко. Геологические наблюдения в Западном Приарале и восточной части Усть-Урта. Сб. „Кара-Калпакия“, т. 1, 1934.

Проф. А. И. Дзенс-Литовский.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОМЕРЗШЕГО СЛОЯ БОЛОТ

Режим промерзания болотных грунтов определяется как внешними факторами (условиями погоды), так и внутренними свойствами этих грунтов (их теплопроводностью, теплоемкостью и содержанием воды).

Глубина промерзания и некоторые другие свойства промерзшего слоя болот (например прочность) имеют большое военно-стратегическое и промышленное значение.

В болотной же литературе данные о физических свойствах промерзшего слоя почти полностью отсутствуют.

На болотной станции „Вильи Горы“ УГМС Ленинградского военного округа авторы проводили наблюдения над промерзанием резко-

выпуклого моховика и мохово-травяного болота.

Описание характера промерзшего слоя велось по разработанной авторами классификации, в основу которой были положены количественные признаки, степень уплотнения растительного вещества и степень заполненности образца льдом.

Помимо описания образцов из промерзшего слоя, велось определение их физических свойств, а именно: 1) объемного веса; 2) объемного содержания растительного вещества; 3) объемного содержания льда; 4) процента свободных (заполненных воздухом) пор; 5) содержания жидкой воды в промерзшем слое; 6) прочности промерзших образцов; 7) теплопроводности промерзших и 8) теплопроводности талых образцов. Всего был проанализирован 51 образец. В результате работы выяснилось, что:

1. Содержание сухого растительного вещества в промерзшем слое болот колеблется от 0.37 до 4.1, а льда от 17.2 до 97.5 и воздуха от 0.4 до 81.2 объемных процентов. Поэтому одно определение глубины промерзания без знания физических свойств промерзшего слоя приводит к ложным выводам как об интенсивности процесса промерзания, так и о технических свойствах различных промерзших участков болота.

2. В отличие от минеральных грунтов на болотах практически вся вода в промерзшем слое находится в твердом состоянии (в форме льда).

3. Механическая прочность (на излом) промерзших образцов колеблется от 1.6 до 41.8 кг/см², т. е. в 26 раз. Поэтому пользоваться средней цифрой прочности недопустимо.

4. Теплопроводность промерзших образцов в зависимости от их свободной пористости колеблется от 14×10^{-5} до 222×10^{-5} кал./град./см/сек., т. е. в 16 раз. Поэтому для теплопроводности, так же как и для прочности, нельзя брать какие-то „средние“ цифры.

5. Показано, что все физические свойства образцов находятся в закономерной связи друг с другом. Поэтому, определив какое-либо одно свойство (например пористость или объемный вес), можно в первом приближении оценить и величину всех остальных (содержания льда, теплоемкости, теплопроводности и даже прочности образца).

6. Показано, что теплопроводность (вернее коэффициент теплопереноса) талых образцов меняется как от температуры, так и от степени увлажнения образца. Выведена эмпирическая формула зависимости теплопереноса от температуры и влажности образца, позволяющая переходить от определения теплопроводности при одной температуре и влажности к теплопроводности при любом другом значении этих параметров.

7. Выяснено, что на все свойства как мерзлых, так и талых образцов, помимо степени уплотнения растительных остатков, сильно влияет ботанический состав образца, определяющий качество (форму и размер) пор. Однако, зависимость свойств образца от его ботанического состава еще не выявлена.

В. В. Романов и О. Д. Рожанская.

МИНЕРАЛОГИЯ

МЕСТОРОЖДЕНИЯ „КАССЕЛЬСКОЙ ЗЕМЛИ“ В СССР

Под названиями „кассельская земля“, „келья-ская земля“, „коричневый вандик“ за границей известны, с одной стороны, продукты выветривания или изменения торфа, бурого угля или лигнита, с другой — ряд красно-бурых охр (по Wild).

Настоящая „кассельская земля“ представляет рыхлую, мягкую, мелкоземлистую, слегка песчаную, перемешанную с древесными частицами, массу. Состоит она из перегноя и гумусовых веществ, окрашенных окисью железа. Для получения краски сушится, а затем размалывается; землю же, содержащую песок, просеивают и отмучивают. В виду рыхлости и мягкости земля легко измельчается и отмучивается, давая хорошего качества краску темнокоричневого цвета, весьма интенсивную. Краска пригодна для всякого рода окраски и живописи, в малярном деле и при изготовлении шпаклёвок. Как клеевая краска часто употребляется за границей для производства обоев и цветной бумаги. „Кассельская земля“ аморфна, и вследствие этого, обладает повышенной адсорбцией. Лучшие сорта, полученные отмучиванием, известны в продаже для живописи под названием „van dice brownie“ („коричневый вандик“, „виндзорский вандик“ и др.).

При кипячении с углекислой содой „кассельская земля“ даёт протраву под „ореховое“ дерево.

Не подлежит никакому сомнению, что в пределах нашего Союза „кассельская земля“ должна быть обнаружена и, притом, в немалых количествах, во многих районах, в отложениях болотного и торфяного типа, среди залежей лигнита и т. д. Однако некоторая пассивность наших геолого-разведочных учреждений к изысканиям природных красок не дала до сего времени никаких результатов в деле снабжения наших заводов этим видом сырья. Таким образом, месторождений „кассельской земли“ или „кельянской земли“, аналогичных известным за границей, пока в пределах Союза не обнаружено.¹ Однако, у нас имеется ряд месторождений, представляющих большое сходство с вышеуказанными землями как по своему составу, так и по технологической характеристике. Указаны они местными людьми — „краеведами“. Одно из них находится в Ленинградской области (вблизи с. Платково, Козловичевского с/совета, Порховского р-на). Месторождение, протяжённостью 3—5 га, при среднем содержании „земли“ до полметра, до сего времени не разведано. Эксплуатировалось оно заводом Художественных красок в 1938—1940 гг.

Технологические испытания „порховской земли“, произведённые лабораторией завода, дали положительную оценку качества сырья

¹ Л. М. Хандросс. Минеральные краски СССР. Материалы СОПС АН СССР, 1939 (рукопись).

(равноценно „виндзорскому вандику“). Приводим анализ „порховской земли“:

П П П — 94.09;	SiO ₂ — 2.83;
MgO — 0.05;	CaO — 0.32;
Fe ₂ O ₃ — 0.14;	Al ₂ O ₃ — 1.86;
Fe ₂ O ₃ — 0.40;	SO ₃ — 1.65.

В Ивановской области месторождение типа „кассельской земли“ известно вблизи г. Кишешма. Аналогично и в Молотовской области в Кишертском районе. Месторождения не разведаны.

Л. М. Хандросс

ГЕОФИЗИКА

СНЕЖНЫЕ ХЛОПЬЯ - ВЕЛИКАНЫ

Вечером 30 апреля 1944 г. в Москве наблюдался снегопад из хлопьев, достигавших 8 см в поперечнике и падавших так густо, что видимость понижалась до 500—700 метров.

Снегопад из столь крупных снежинок в литературе отмечался, но редко. Например в конце прошлого века в Германии был описан случай выпадения снежинок до 12 см в поперечнике.

Утро 30 апреля было солнечное, но прохладное. К полудню небо заволочло облаками, а около двух часов дня стал накрапывать мельчайший дождик. Температура не достигала и 10° тепла.

Перед вечером в Москву вступила свежая порция более холодного неустойчивого морского арктического воздуха, пришедшего из приполярного района Земли Франца Иосифа. Температура значительно упала (от 6° в 4 ч. дня до 2° в 6 ч. вечера) и мелкий слабый дождь перешёл в слабый тающий снегопад. Снежинки постепенно укрупнились и несмотря на усиление снегопада видимость не уменьшалась, так как прозрачность воздуха тем хуже, чем больше размельчено замутняющее вещество.

В 6 ч. 20 м. вечера снежинки достигли предельного размера. Ветер утих до лёгкого, и крупные хлопья спокойно падали на землю, где немедленно таяли, не образуя снежного покрова. Видимость не превышала 1 км и доходила до 500 м. В этом спокойном падении огромных хлопьев среди чёрной бесснежной почвы было что то неестественное, какая то безжизненность. Упавшая на рукав громадная сложенная снежинка, имеющая форму страусового пера, плотно облепляла материя и почти мгновенно таяла. Уже на падающих хлопьях можно было заметить сверкавшие капельки воды: ведь температура была положительной: в 6 ч. вечера +2°, а в 8 ч. вечера +1°. Отрицательная температура началась лишь с высоты около двухсот метров.

Хлопья падали с небольшой скоростью — немного больше 1 м в секунду. Любопытно, что согласно с законом аэродинамики они опускались не ребром, а плашмя, т. е. испытывая наибольшее сопротивление воздуха. Поэтому они имели прогнутый чашеобразный вид, напоминающий страусовое перо с загнутым вверх

опушением. Большинство из хлопьев слабо вращалось, некоторые же, именно быстро падающие, имеющие форму конуса воронкой вверх, кружились несравненно быстрее. Наблюдалась хлопья и без заметного вращения, обычно они падали медленнее всего.

Форма и размер хлопьев были малоразнообразны. Крупные хлопья имели сетчатое строение и неправильные очертания, вызванные случайным слипанием двух или нескольких более мелких, но в свою очередь тоже сложных, снежинок. В узлах сетки поблёскивали капельки воды. Обычно хлопья были продолговаты — от слипания краями двух больших составляющих хлопьев. В этом случае падение было медленным, таким же, как у остальных более мелких хлопьев. Когда хлопья соприкасались по всей своей плоскости, то без увеличения поверхности (и следовательно сопротивления воздуха) шло увеличение массы. Такие хлопья быстро падали и под действием сопротивления воздуха меняли свою пушистую форму на более плотную и обтекаемую — коническую. Однако и в этом последнем случае они при ударе об асфальт давали мокрое пятно с полупрозрачными жилками тающего снега.

Средний размер хлопьев был весьма большим: по наибольшему поперечнику около 3—5 см. В то же время наблюдались и размеры до 0,4 см. Эти крупные снежинки вместе с предельно большими и создавали общее впечатление падения какого то пуха. Мелкие размеры совершенно терялись и их нужно было отыскивать.

Такой пухоподобный снегопад продолжался более часа и к 7 ч. 45 м. вечера перешёл в обычный редкий мелкий снег. На крышах к этому времени образовались полосы не успевшего растаять снега. Всё же температура продолжала оставаться положительной (около 1°), и остатки снега постепенно стаявали и вскоре исчезли совсем. К утру прояснило, и температура упала до 1° мороза.

Причиной, вызвавшей выпадение столь крупных хлопьев снега, было сочетание нескольких благоприятных обстоятельств. Давно уже было замечено, что с приближением температуры к 0° размер снежинок обычно увеличивается. В описываемом случае температура была даже несколько выше 0°, т. е. условия слипания двух соприкоснувшихся снежинок были наиболее благоприятны. При одинаковой температуре снежинки бывают тем крупнее, чем неустойчивее воздушная масса, чем она не по времени холоднее, чем быстрее с высотой падает в ней температура.

В нашем случае наблюдалось вторжение свежей неустойчивой массы холодного арктического воздуха, т. е. весьма благоприятные условия для развития восходящих потоков воздуха, задерживающих выпадение мелких снежинок и облегчающих, благодаря завихренности, соприкосновение их.

Имелись и другие причины, но не столь существенные.

Сочетания обеих указанных обстоятельств и привело к выпадению таких громадных хлопьев снега, которые наблюдались в Москве вечером 30 апреля 1944 года.

А. Д. Заморский.

БИОХИМИЯ

РЫБНЫЕ ВИТАМИНЫ

Физиологическое значение витаминов громадно. Их роль общеизвестна. Непрерывная исследовательская работа обнаруживает все новые необходимые для нормальной жизни соединения и углубляет познание уже известных витаминов. Однако далеко не все новейшие достижения в этой области быстро внедряются в жизнь, и хозяйственные организации нередко воспринимают их с значительным запозданием. Это, быть может, в наибольшей степени относится к рыбной промышленности, которая обеспечивает нас особенно необходимыми витаминами А и D. Общепринято считать, что главными поставщиками этих витаминов, растворимых в жирах, служат треска и пикша; на этом строится наша жировая производительность; Баренцево море, как район наиболее мощно развитого трескового промысла, является местом продукции медицинских жиров. Но это не вполне правильно, и производство их могло бы быть поставлено повсеместно. При этом совершенно ошибочно считать треску незаменимым материалом для приготовления медицинских жиров. Наоборот, можно было бы привести длинный список рыб, жир которых ещё более богат содержанием указанных витаминов. Незаменимое качество трески, которое и послужило причиной её использования в интересах народного здравоохранения, это то, что она обладает мощно развитой печенью, более крупной, чем у других рыб, притом буквально насыщенной жиром (до 66%); в этом отношении только акулы могут соперничать с треской по степени развития печени. Но недопустимо смотреть на печень других рыб как на продукт, идущий вместе со внутренностями только на утилизационные установки; кроме того, витамины встречаются не только в печёночных жирах рыбы.

Витамин А, аксерофтол, как его называют по предложению Каррера, образуется в печени рыб; его количество изменяется по времени года: летом в печени камбалы его раз в 20 больше, чем зимою. Развивается он за счёт каротинов, содержащихся в пище. Однако нужно признать, что в пище трески и камбалы; витамина А и каротинов содержится немного следовательно витамин синтезируется из другого провитамина; таковым является астацин, носителем коего служат планктонные ракообразные. Путь образования витамина можно представить себе по следующей пищевой цепи: диатомовые водоросли — планктонные ракообразные — планктоноядные рыбы — хищные рыбы, последние, следовательно, получают провитамины от планктоноядных.

Значение витамина А общеизвестно. Отсутствие его в пище животных ведёт к остановке роста, задержке нормального полового цикла у самок и затуханию полового влечения; при авитаминозе А слизистая оболочка влагалища, кишек, глаз — претерпевает дегенеративные изменения; заболевание роговицы и конъюнктивы, вызываемое отсутствием в пище витамина А, называется „ксерофтальмия“.

Для измерения количества витамина в жире служат условные единицы. Для предохранения от заболевания крысы достаточно такое количество витамина, которое содержится в 1 г продукта, это будет крысиная единица — RE. Обычно содержание витамина определяется цветной реакцией Карра и Грейса (с $SbCl_3$) и выражается в единицах CLO (Cod Liver Oil), т. е. в единицах трескового печёночного жира; последняя содержит 50 RE или 125 γ (125 тысячных миллиграмма) витамина А.

Если выразить содержание витамина А в жире печени разных рыб в единицах печёночного жира трески (CLO), получится следующая таблица (из Каррера, по Букину), показывающая содержание витамина А в г печёночного жира:

Треска (<i>Gadus morhua</i>) . . .	0.5—3
Плотва (<i>Rutilus rutilus</i>) . . .	27
Окунь (<i>Perca fluviatilis</i>) . . .	29
Щука (<i>Esox lucius</i>)	30
Осетр (<i>Acipenser</i> sp)	80
Лосось (<i>Salmo salar</i>)	143
Палтус (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	200
Сом (<i>Solea solea</i>)	350
Тунец (<i>Thunnus thynnus</i>)	300—700
Тюрбо (<i>Rhombus maximus</i>) . . .	800
Гигантский окунь (<i>Stereolepis ischinagi</i>)	до 3000

Таким образом, далеко не одни тресковые могут служить сырьём для приготовления медицинского жира. Гораздо богаче витамином А оказались жиры печени палтуса, сома, морского окуня, нельмы, белорыбицы, а также леща, судака, белуги, кеты, севрюги, осетра.

Не только печень, но и внутренностный жир многих рыб пригоден для получения витамина А. Здесь уместно указать, что во время блокады Ленинграда стали вытапливать из колюшки (целой) жир, который оказался чрезвычайно богат каротином и каротиноидами; вследствие этого он с большим успехом применялся при лечении ран в качестве болеутоляющего и ускоряющего заживление поранений.

Витамин А легко разрушается под влиянием кислорода, особенно, при повышенной температуре, зато в отсутствие кислорода он легко выдерживает нагревание до 120°, не теряя активности.

Работы последних лет выявили наличие, особенно у пресноводных рыб, витамина A_2 , близкого к витамину A_1 , более свойственного морским рыбам.

Витамина D, противорахитичного, в печёночном жире также содержится неодинаковое количество. Его провитамином является эргостерол.

Наибольшей активностью обладает печень тунца, тогда как печень американского осетра, *Acipenser rubicundus*, совсем не содержит витамина D. В одной из своих статей, посвящённой очерку мирового промысла тунцов, мы говорили о желательности создания тунцевого лова в наших дальневосточных водах. В случае его возникновения необходимо сразу же учесть настоятельную необходимость всестороннего использования печени тунца.

В следующей таблице, заимствованной из труда Коштоянца, активность печёночного

жира трески принята за 100; тогда активность витамина D в печёночных жирах рыб выразится в таких величинах:

Тунец (<i>Thunnus thynnus</i>) . . .	40 000
Меч (<i>Xiphias gladius</i>)	10 000
Жёлтый тунец (<i>Neothunnus macropterus</i>)	10 000
Гигантский морской окунь (<i>Stereolepis gigas</i>)	5 000
Виды морских ершей (<i>Sebastes</i>)	1 000—2100
Чавыча (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>)	1 300
Палтус (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	1 200
Звёздчатая камбала (<i>Platichthys stellatus</i>)	1 000
Макрель (<i>Scomber scombrus</i>) . . .	750
Кета (<i>Oncorhynchus keta</i>)	400
Чёрный палтус (<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>)	260
Треска (<i>Gadus morhua</i>)	100
Сельдь (<i>Clupea harengus</i>), тело	100
Сайда (<i>Pollachius virens</i>)	50
Пикша (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>)	10

В этой таблице наши хозяйственники могут почерпнуть для себя полезные указания. Как видно, по содержанию антирахитичного витамина D целый ряд видов богаче, чем треска; пикша в 10 раз беднее трески; в этом отношении едва ли целесообразно при вытопке медицинского жира смешивать в одном котле печень трески и пикши; последняя как бы разбавляет треску. Наоборот, не только тунцы, но и морские ерши, лососи (обратим внимание на кету), палтусы и камбалы заслуживают самого серьезного внимания. Те же выводы можно получить, анализируя таблицу содержания витамина D в γ , т. е. в 0.000001 г на 100 г продукта, приводимую Букиным.

Печёночные жиры

Тунец	100 000—150 000
Меч-рыба	17 500— 23 750
Камбала	3 000— 7 500
Палтус	5 000— 10 000
Лосось	500
Треска	250
Навага	40—400
Минога	100—130
Внутренностный жир сельди	500
Внутренностный жир усаца	125—162

Всемерно поощряя широкое применение, особенно среди детей, в качестве профилактического и лечебного медикамента витамина D, нужно однако иметь в виду, что чрезмерно большие дозы витамина D вызывают токсическое действие и явления гипervитаминоза в виде уменьшения веса животного, поноса, усиленного отложения солей кальция и фосфора в различных органах и сосудах — в сердце, почках, лёгких. Под словами „чрезмерно большие дозы“ мы подразумеваем приёмы в 3500 раз

больше лечебных при одновременном приёме или в 700 раз — при продолжительной даче. В обычных случаях опасность гипervитаминоза не угрожает.

Кроме растворимых в жирах витаминов, в органах рыб можно констатировать также и наличие воднорастворимых, но в количествах настолько ничтожных, что они не имеют большого практического значения. Именно, витамина В₁ — против бери-бери и полиневрита (аневриана) имеется в γ на 1 г:

Треска (мышцы сырые)	1.16
Белорыбца	0.6
Палтус жареный	1.2—1.74
Икра сельди	1.74
Устрицы	6.0

Ви амина В₂ — рибофлавина — также содержится в рыбах (в γ на 1 г).

Печень судака	2.6
Печень трески	0.53
Сетчатка глаза	10—20

Наконец, витамина В₆ — антидерматита крыс — в тех же единицах:

Лосось	10	Сельдь	10
Треска	10	Печень трески	2.5

Нам кажется, что изложенные краткие сведения о рыбных витаминах окажутся полезными для хозяйственников. Остается высказать пожелание, чтобы все эти материалы были использованы нашей рыбной промышленностью.

Л и т е р а т у р а

1) Б у к и н. Витамины, 1941. [2] Коштоянц. Основы сравнительной физиологии, 1940

Проф. Е. К. Суворов.

МЕДИЦИНА

ХИМИОТЕРАПИЯ ПРОКАЗЫ, СЫПНОГО ТИФА И ЧУМЫ

Все попытки химиотерапии таких болезней, как проказа (возбудитель *Mycobacterium leprae*), сыпного тифа (возбудитель *Rickettsia prowazekii*) и чумы (возбудитель *Bacillus pestis*) должны рассматриваться, как крупнейший научный вклад во всю медицинскую науку. Это особенно верно тогда, когда предложенный химиотерапевтический препарат имеет явный положительный результат.

Среди химических средств при проказе видное место занимает сурьма и её соединения, например, гартрат.

Новые опыты [1] по применению изотоничных растворов коллоидального сульфида сурьмы (Sb₂ S₃), выпущенного в продажу под патентным названием „стибикол“, показали, что этот препарат значительно эффективнее, чем другие соли сурьмы.

Стибикол представляет раствор сульфида, в одном миллилитре которого содержится

0.002 мг металлической сурьмы. Препарат вводится больным каждые три дня в дозах 2 мл внутримышечно или глубоко под кожу. Первый курс лечения состоит из 12—14 доз. После перерыва в 2 недели начинается новая серия инъекций. Стибикол превосходно переносится людьми, не давая ни в одном случае коллоидоклазического шока.

Пациенты (мужчины в возрасте 22—41 года) имели как туберкулоидную форму проказы, так и пятна с инфильтрациями на лице, руках и ногах, а также ряд гипостезических мест на поверхности конечностей.

Через 6—7 серий инъекций признаки болезни исчезали, за исключением лёгкой пигментации. Бактериологические анализы (на присутствие палочки Ганзена) мазков, взятых со слизистой носа, делались отрицательными. Осмотр больных через год после лечения обнаружил, что состояние их выздоровления сохранилось.

Однако сульфаниламид, испытанный на достаточном числе пациентов, оказался эффективным [2] только в лечении вторичных инфекционных осложнений проказы, но не эффективен при её пятнистой и язвенной формах.

Выдающиеся результаты в лечении сыпного тифа получены от хинифортана — патентованного препарата, представляющего комбинацию из хинина и сульфаниламида [2]. Это заключение основано на наблюдениях по терапии больных, причём некоторые из них имели резко выраженную апатию и сонливость. Лихорадка, при лечении хинифортаном, продолжалась в среднем 6.3 дня. У 4 контрольных больных, т. е. не получающих хинифортан, лихорадка длилась 11—20 дней. Лечение хинифортаном состояло во внутримышечных инъекциях 2 мл препарата 3 раза в день и в пероральных приёмах 2 таблеток того же лекарства также трижды в день. Лечение продолжалось до конца лихорадки.

Общая ежедневная доза препарата равнялась 1.05 г хинина и 2.1 г сульфаниламида.

Не менее показательны результаты специфического лечения сыпного тифа комбинацией из атебрина и кальция [3]. Первоначальные шаги в этой терапии состояли в даче больным (более 200 человек в возрасте 30—45 лет) одного атебрина. Но, несмотря на очень большое уменьшение смертности среди сыпнотифозных, у них были замечены тяжёлые мозговые симптомы, иногда приводящие к потерям больных от энцефалита, как это было установлено на вскрытиях. Энцефалит, геморрагии в кровеносных сосудах, особенно в капиллярах и длительность окраски атебрином, большая, чем это наблюдается от тех же доз при малярии, привели к заключению, что у сыпнотифозных больных имеет место кальциевая недостаточность в их крови. Этот взгляд оправдался результатами от последующих введений больным кальция.

Лечение кальцием среди тяжёлых больных (возраст 20—40 лет) одной группы давало быстрое снижение температуры и здесь не было никаких потерь пациентов. Тяжёлые мозговые симптомы и глухота при кальциотерапии перестали наблюдаться. Жёлтое окрашивание тканей у больных стало также меньшим.

Химический анализ крови сыпнотифозных показал, что содержание кальция в ней ниже 6 мг-%. При кальциевой терапии замечено было также, что у больных никогда не было ненормально низкого кровяного давления, являющегося таким поразительным признаком сыпняка. При кальциевой терапии сердечно-сосудистые тонические средства были редко нужны.

Связь между кальциевой недостаточностью и циркуляторными расстройствами позволяет думать, что атебрин действует на причину болезни, а кальций предотвращает органические изменения, обязанные болезни.

Лечение атебрином и кальцием состоит в трехкратных ежедневных приемах атебрина (0.1 г) и 10—20 мл 20%-го раствора глюконата кальция или, если это недоступно, 10%-го раствора хлорида кальция один раз в день. Для тяжелых больных рекомендуется брать 40 мл раствора той или иной соли кальция на день. Можно делать и интравенные инъекции. Максимальной дозой хлорида кальция в этих случаях должен быть один грамм.

Сульфатиазол оказался блестящим лечебным средством бубонной чумы. Полное излечение [4] было констатировано бактериологически на больных (2 мужчины), находящихся в госпитале. Первый из пациентов (15 лет) получил 16 г сульфатиазола за 6 дней, а второй (21 года) после 10 мл противочумной сыворотки за тот же срок в 6 дней 13 г лечебного препарата. Успех этой терапии обусловил опыты лечения сульфатиазолом экспериментальной чумы у морских свинок [4]. Подопытные животные заражались, при помощи инъекций им взвесей вирулентных чумных бактерий, непосредственно после введения морским свинкам под кожу 30%-й суспензии сульфатиазола в 20%-го растворе гуммиарабика. Иногда сульфатиазол давался per os. Зараженные морские свинки были под наблюдением целый месяц. Минимальная летальная доза испытуемого штамма чумы (6—9 колоний на агаре) была смертельная для свинок в течение 3—10 дней.

Параллельно этим опытам, было установлено, что сульфаноламид в дозах 0.5—1.5 г не защищает морских свинок при заражении их одной минимальной летальной дозой чумы.

Комбинация же сульфатиазола и сульфациридина защищает морских свинок в некоторых случаях даже против 10 000 минимальных летальных доз.

Л и т е р а т у р а

[1] H. Scott. Trop. Diseases Bull., 40, 248, 1943.—[2] G. Faget et al. Publ. Health Repts., 57, 1892, 1942.—[3] J. Megaw. Trop. Diseases Bull., 40, 299, 1943.—[4] W. Harvey. Ibid., 40 306, 1943.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

СЕРЕБРЯНЫЕ СУЛЬФОНАМИДЫ

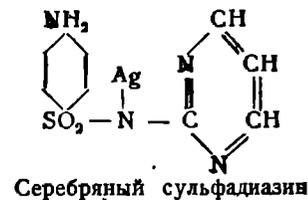
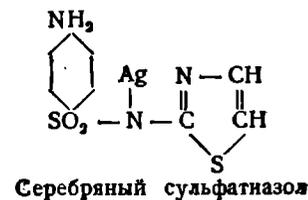
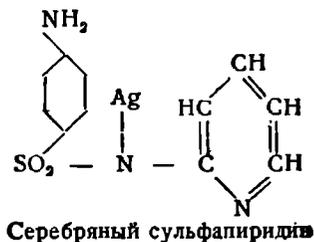
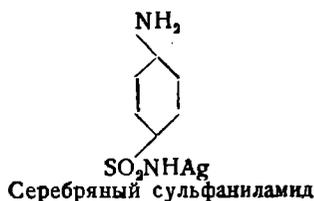
Для некоторых специальных целей отоларингологов и урологов крайне желательно было иметь сульфонамиды, соединенные с серебром. По требованиям этих специалистов,

данные соединения должны были обладать следующими свойствами: они не должны окрашивать ткани, одежду и полотно; они должны быть коллоидальными; они должны быть легкообратимыми после приготовления и сушки; они не должны действовать раздражающе; они должны быть вполне светостойчивы и, наконец, они должны быть совершенно активны.

В настоящее время химики-органики синтезировали (M. Wurfle. Jour. Amer. Pharm. Ass., 32, 80, 1943) подобные препараты.

Интерес к употреблению таких сульфонамидов усилился в виду современного широкого применения лекарств этой группы при терапии военных ран и раневых инфекций.

Коллоидальные серебряные сульфонамиды имеют следующие формулы:



Все они легко диспергируются в воде. Из них лишь один сульфаниламид быстро темнеет на свету, но все остальные остаются белыми или же цвета сливок. Растворы серебряных сульфонамидов имеют слегка кислую реакцию, но эти растворы не раздражают глаз, слизистых тканей носа, как и мочевого тракта кроликов.

Серебряные сульфонамиды оказались не более токсичными, чем аналогичные препараты, и уже вошли в практику ряда специалистов разных медицинских профессий. Их отзывы

сводятся к тому, что серебряные сульфонамиды бактерицидны, слегка антисептичны и не теряют своей активности в присутствии сывотки крови.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ГИСТОХИМИЯ ТЕСТОСТЕРОНА

Непрямые доказательства, вытекающие из большого ряда физиологических экспериментов, указывают, что тестикулярные андрогены, вероятно, секретируются интерстициальными клетками. Причём было установлено, что тестискулы способны секретировать андроген до тех пор пока интерстициальные клетки остаются неповреждёнными и даже тогда, когда зародышевые клетки отсутствуют или разрушены.

Как известно, липоидно-растворимый андроген был впервые изолирован в США из свежей массы тестискул в 1927 г. Мак-Ги. В 1935 г. из тестискул был выделен тестостерон, синтезированный затем Ружичка и Бутенандтом. С тех пор это вещество стало считаться, как тестикулярный гормон [1].

Как большинство андрогенов других различных натуральных источников, тестостерон растворим в ацетоне, алкоголе и некоторых органических растворителях и обладает кетонной группой. В воде тестостерон не растворим и образует семикарбазон.

Ввиду того, что фенилгидразин образует со стероидами надпочечников комплекс бледножёлтого цвета, сильно темнеющий через 24 часа, была предпринята попытка [2] с помощью этой методики определить место локализации тестостерона в тестискулах. Для этой цели были приготовлены микротомы, толщиной в 20—200 микронов, срезы тестискул взрослых котов и обработаны иодом и фенилгидразином, растворённым в ацетатном буфере. Контрольные срезы проводились через три ванны: алкогольную, ацетоновую и из петроленного эфира или же через ванну с аминокочевичной. Подобные же срезы и операции были сделаны также с тестискулами взрослых белых крыс, морских свинок, кроликов и белых мышей. Срезы тестискул после чистохимических реакций заключались в глицерин-желатин или же в один глицерин.

Наблюдение микроскопических картин, даваемых срезами тестискул всех взятых животных, совершенно определённо показало, что тестостерон содержится в интерстициальных клетках тестискул. В других частях железы он не обнаруживался. В интерстициальных клетках тестостерон находится в форме двоякопреломляющих кристаллов, причём число этих кристаллов может возрастать после обработки ткани дигитонином, указывая тем самым на присутствие в клетках стероидных соединений. Это увеличение может быть связано холестерину или подобному веществу с транс-3 OH-группой.

Таким образом изложенные исследования, доказавшие, что тестискулы кошек и некоторых других животных содержат исключительно в своих интерстициальных клетках соединения с химическими свойствами тестостерона, пол-

ностью совпадают с физиологическими доказательствами, что эти клетки являются единственным источником тестикулярного андрогена.

Литература

- [1] C. Moore. Journ. Urology, 47, 31, 1942.—
[2] W. Pallock. Anat. Record, 84, 23, 1942.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ГЛИТОКСИН

Глиотоксином названо антибиотическое вещество, образующееся в жидкой среде культур несвершенного грибка *Gliocladium fimbriatum* во время его роста. Это вещество, выделяемое в кристаллическом состоянии, оказалось очень активным бактериостатическим агентом. Используя специальные синтетические среды, можно получать в среднем 3 г перекристаллизованного глиотоксина из 60 л культуры, причём тщательно очищенные образцы его мгновенно разлагаются при температуре 221° С.

На основании ряда анализов и определений молекулярного веса формула глиотоксина теперь пишется, как $C_{13}H_{14}N_2O_4S_2$ вместо $C_{14}H_{16}N_2O_4S_2$, предложенной вначале исследования. Это вещество образует моноклинические кристаллы и сильно вращает влево ($[\alpha]_D^{25} = 290 \pm 10^\circ$). Добавление к раствору глиотоксина едкого натра обуславливает правое вращение, которое при стоянии уменьшается до нуля.

Ультрафиолетовый спектр поглощения глиотоксина в общем подобен спектрам триптофана и индола. Этот факт наводит на мысль, что в глиотоксине существует индоловое ядро. Предварительные химические данные, пока ещё не опубликованные, хорошо согласуются со сделанным допущением.

Глиотоксин, взятый в концентрации 10 гамм/мл, достаточен для того, чтобы остановить рост всех патогенных микроорганизмов. Растворы глиотоксина 0.2—0.3 гаммы/мл подавляют рост пневмококка (III типа) и гемолитического стрептококка.

Как фунгистат, глиотоксин почти на $\frac{2}{3}$ активнее $HgCl_2$, но он высоко селективен в своём действии. Минимальная летальная доза глиотоксина для кроликов, мышей и крыс лежит между 45—65 мг/кг. Но поражение почек; как это подтверждается гематурией, можно наблюдать у животных от доз значительно меньших, чем летальные (J. Johnson et al. Journ. Amer. Chem. Soc., 65, 2005, 1943, и 66, 501, 1944).

Интересно, что недавно удалось изолировать глиотоксин из фильтратов культур *Aspergillus fumigatus* mut. *helvola* Yull, которые до этого времени служили источником для получения другого антибиотического вещества — хелволовой кислоты (G. Glister and T. Williams. Nature, 153, 651, 1944). Рентгенографический анализ глиотоксина из *Aspergillus* подтвердил его формулу, установленную химическим путём:

на препаратах, полученных из *Gliocladium*, а именно $C_{13}H_{14}N_2O_4S_2 \cdot \frac{1}{2}H_2O$ (D. Growfoot and B. Rogers-Low. Nature, 153, 651, 1944).

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ХЕЛВОЛОВАЯ КИСЛОТА

Специальными опытами было установлено, что фильтраты жидких (2—3-недельной старости) культур *Aspergillus fumigatus* mut. *helvola* Ynii обладают антибактериальным действием (E. Chain et al. Brit. Journ. Exper. Path., 24, 108, 1943). В связи с огромным современным интересом микробиологов и хирургов к антибактериальным препаратам грибного происхождения, были предприняты работы (S. Waksman et al. Journ. Bacteriol., 45, 233, 1943) по изолированию, анализу и изучению антибактериального вещества, образуемого этим грибом.

Опыты показали, что активный агент фильтратов почти количественно адсорбируется активированным углем при pH 4.0. Дальнейшая обработка угля ацетоном приводила к элюции вещества вместе с некоторыми неактивными соединениями. Растворение неочищенного продукта в хлороформе и очистка хроматографической адсорбцией окисью магния обуславливала выход бесцветного вещества, свободного от флюоресценции. В итоге всех последующих операций можно было получить действующее начало грибных фильтратов в кристаллической форме с выходом 0.4 г на 100 мл среды.

Элементарный анализ и определения молекулярного и эквивалентного весов изолированного вещества, названного хелволовой кислотой, показали, что оно может быть представлено вероятной эмпирической формулой — $C_{32}H_{44}O_8$ с молекулярным весом, равным 556.

Точка плавления хелволовой кислоты, перекристаллизованной из пиридина, была 204.5—205.5° и 209° после кристаллизации в 70% о-м растворе уксусной кислоты. Хелволовая кислота вращает плоскость поляризации влево. Её 3.5%-й раствор в хлороформе даёт $[\alpha]_D^{20} = -49.4^\circ$,

а 2.1% в воде (как натриевая соль) — $[\alpha]_D^{20} = -47.3^\circ$. Хелволовая кислота практически нерастворима в воде, но легко растворима в ацетоне, тёплом спирте, хлороформе, ледяной уксусной кислоте и пиридине.

В эфире и бензоле она растворима в средней степени и плохо в петролейном эфире. Натриевая соль хелволовой кислоты вполне растворима в воде, но кальциевые, магниевые, бариевые и другие её соли растворяются в воде очень плохо.

Хелволовая кислота не восстанавливает как раствора Фелинга (при кипячении), так и аммиачного раствора нитрата серебра. Антибактериальная активность хелволовой кислоты не изменяется при кипячении её в течение 15 минут ни в 2n кислоте, ни при нейтральной реакции, ни при pH = 10. Но кипячение её в N щелочи в течение 15 минут или же 5-часовое хранение при 37° C уничтожают её антибактериальную способность.

Наблюдения над эффектом натриевой соли хелволовой кислоты выявили, что эта соль подавляет рост грам-положительных организмов, включая возбудителя газовой гангрены, но почти неактивна для грам-отрицательных видов бактерий, за исключением менингококка и *Schiegella Gaertneri*, причём хелволовая кислота действует на соответствующих бактерий при очень больших разведениях. Так, например, она вызывает полное подавление роста *Staphylococcus aureus* при разбавлении — 1:1 280 000 — 2 560 000, *Corynebacterium diphtheriae gravis* и *Streptococcus pyogenes* — 1:640 000, *Clostridium oedematiens* и *Cl. welchii* — 1:320 000, *Bacillus anthracis* — 1:160 000, *Schiegella Gaertneri* — 1:25 000 и т. д.

Опытами по выяснению бактериостатического действия хелволовой кислоты на бактерии в присутствии гноя, сыворотки крови и других биологических жидкостей удалось установить, что эти жидкости не уменьшают её ингибиторный эффект.

Эксперименты на животных показали, что при интравенном введении белым мышам, весящим 20 г, переносимая доза хелволовой кислоты равна 5 мг, а при кормлении 20 мг растворы хелволовой кислоты в концентрации 1:1600 не влияют на лейкоциты, а тканевые культуры при экспозициях в 48 часов в её растворах 1:2500 остаются неизменёнными.

Хелволовая кислота, адсорбированная из подкожных тканей и желудочно-кишечного тракта, выделяется из организма с мочой и жёлчью. Повторные инъекции хелволовой кислоты однако вызывают повреждение печени.

При заражении мышей *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pyogenes* можно наблюдать защитный эффект хелволовой кислоты, выражающийся в удлинении срока жизни инфицированных животных.

Интересно, что из фильтратов культур гриба этого вида можно выделить также другое антибактериальное вещество, названное фумигацином и отличающееся от хелволовой кислоты тем, что оно содержит 3.7% азота. Новейшие исследования (G. Glistler and T. Williams. Nature, 153, 651, 1944) показали, что фумигацин представляет смесь хелволовой кислоты и глиотоксина (о последнем см. выше).

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На совещании Американского общества животноводства в 1942 г. руководитель исследовательского отдела фирмы „Армур“ Виктор Конквест сделал доклад (журн. „National Provisioner“ от 23 мая и 25 июня 1942 г.) о перспективах более полного и лучшего использования отходов мясной промышленности.

В будущем следует ожидать массовую организацию производства аминокислот из отходов мясной промышленности. В настоящее время аминокислоты имеют только академическое или клиническое значение. Можно ожидать,

что некоторые из них найдут применение в процессах промышленной химии. В этом направлении сейчас в США проводятся большие исследовательские работы.

Научная мысль в США направлена также на разрешение проблемы изготовления кровяного альбумина в такой форме, чтобы его можно было без каких-либо отрицательных явлений инъцировать в организм человека, как средство борьбы с шоком.

За последнее время упоминалось об использовании некоторых фракций крови крупного рогатого скота для трансфузии в организм человека. Ещё с 1941 г. медицинский факультет Гарвардского университета работает над применением крови рогатого скота для переливания в организм человека, имея в виду преимущественно нужды полевых госпиталей в военное время. По данным на 25 VII 1942 г. кровяная плазма была перелита 2714 заключённым штата Массачусетс, и в результате только в 7 случаях наблюдалась несколько неблагоприятная реакция. Такие же опыты делались и на изъявших желание медицинских работников. Следяны выводы, что использование в этих целях крови крупного рогатого скота имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием человеческой крови:

1) ресурсы крови рогатого скота практически не ограничены;

2) нет надобности разделять животную кровь по группам, что обязательно для человеческой крови и что крайне ограничивает маневренность использования последней, и

3) плазма человеческой крови должна сохраняться при более низких температурах, чем это необходимо для плазмы животных.

Заслуживают внимания также исследования и нашего советского учёного проф. М. А. Макарова (Труды Кировской обл. вет. бакт. лаборатории, вып. I, 1938). Изучая агглютинабельность эритроцитов коров под влиянием изо- и гетерогенной крови, он установил, что эритроциты коров в большинстве случаев не агглютинируются сывороткой ни лошадей, ни овец, ни даже человека. Совместимость крови коров им проверялась биологической пробой. С этой целью он вводил лошадям в вену цитратную кровь коров и проводил наблюдения за пульсом, дыханием, температурой и общим состоянием. Проф. Макаров доводил переливание крови до весьма больших доз — до полутора литров, и во всех случаях не отмечалось никаких осложнений.

Лично мною ставился опыт внутривенного введения коровьей сыворотки лошади. Первая инъекция была 250 см³, вторая — 500 см³, через 8 часов. Лошадь находилась под наблюдением 2 суток, и никаких отклонений от нормы у неё не наблюдалось.

Из трудов Московского института переливания крови видно, что в ряде случаев коровья кровь применялась и у нас в Союзе людям при желудочно-язвенных страданиях. Результаты отмечались вполне положительные.

Данные США относительно донорства крупного рогатого скота заслуживают исключительного внимания нашей советской медицины.

Проф. Ф. Н. Шенетов

БОТАНИКА

ЛЕСНАЯ ПРОБЛЕМА КИТАЯ

Исключительное своеобразие естественно-исторических условий Китая — большая, чем где бы то ни было на земном шаре, пестрота рельефа, климата и экологической обстановки — способствовали тому, что богатейшая древесно-кустарниковая флора Китая является фондом мирового значения. Из Китая ведёт своё начало большое количество древесных и кустарниковых пород Европы и Америки. В настоящее время в Америке китайские растения составляют почти половину культурной флоры (считая земледелие и декоративное садоводство). Субтропическое хозяйство Западного Закавказья почти целиком построено на материале, привезённом из Китая, Японии и Индии. Большинство японских растений, известных под видовым названием *Jaropisa*, происходят из Китая. Центр формо- и видообразования находится в горном Китае. Это — „кузница новых органических форм, активно работающая на наших глазах“, ... эндемические процессы формо- и видообразования происходят так сказать *in statu nascendi*. Горные цепи и долины Китая, расположенные в меридиальном (а не широтном) направлении, являются как бы мостами или большими дорогами для сопряжения и взаимного проникновения тропической и бореальной флор. Яркой иллюстрацией богатства китайской флоры является то, что 80—90% родов сем. Розоцветных сконцентрировано в Китае; в одной провинции Сычуань имеется 72 вида *Prunus*; богато представлены в Китае орехоплодные, включающие ряд своеобразных родов, неизвестных за пределами Китая (*Torreya*, *Castanopsis*, *Pasania* и др.) и т. д. Все эти данные [1] характеризуют исключительное разнообразие культурной и дикой древесно-кустарниковой флоры Китая. На этом фоне особенно контрастным диссонансом выступает лесная проблема современного Китая. Её следующим образом характеризует И. Я. Гурвич [2] на основании анализа русских и иностранных литературных источников.

Китай является одним из крупнейших и населённых государств мира; его население составляет 23% населения земли, занимаемая площадь равна 9,5 млн. км². Лесная площадь Китая невелика (80 млн. га); на душу населения приходится 0,17 га леса, т. е. в 10 раз меньше среднемировой нормы. Обеспеченность древесиной населения и народного хозяйства чрезвычайно низки. Душевое потребление древесины в СССР в 15 раз больше, чем в Китае. Это объясняется не только обладанием большими лесными площадями, но и экономической отсталостью Китая. Снабжение страны топливом и строительной древесиной является первоочередной задачей лесной проблемы Китая, но полностью вся проблема этим не решается. Леса Китая хищнически истребляются. Это привело не только к обезлесению страны, но также и к катастрофическому развитию эрозионных процессов. Периодически наступающие большие разливы рек, наводнения и связанные с ними голод и эпидемии ставят серьёзные угрозы всему народному хозяйству.

Таким образом вопросы почвозащиты и водорегулирования являются второй не менее важной стороной лесной проблемы Китая.

Современное размещение лесов по территории Китая и его лесистость являются результатом тысячелетнего взаимодействия физико-географических и общественно-исторических процессов. В истории Китая имелся только один „золотой“ период, длившийся с 1100 до 250 г. до н. э., когда наблюдался расцвет лесного хозяйства: в известной мере регулировалось лесопользование и применялись правильные приёмы лесного хозяйства. Всё остальное время как в древний период при заселении территории Китая (до 1100 г. до н. э.) так и в следующий за золотым тёмный период, продолжавшийся более двух тысяч лет (250 г. до н. э. — 1911 г.), леса непрерывно вырубались, расхищались, сжигались. В настоящее время в Китае имеются обширные пространства, занятые под сельскохозяйственное пользование или вовсе лишённые растительности; по всей вероятности раньше они были под лесом; о составе их первоначальной растительности можно судить лишь по её остаткам в виде защитной растительности и лесов вокруг кумирен и усыпальниц. Быстрый рост населения Китая за последние двести лет и недостаточное наличие равнинных земель обусловили продвижение сельскохозяйственной культуры высоко в горы; уничтожение горных лесов, расчистка и обработка склонов вызвали усиление эрозии.

Вместе с тем китайцам известны лесохозяйственные приёмы; об этом говорят сельские посадки, культура технических пород (*Aleurites cordata* и *Rhus vernicifera*) и в особенности широко распространённые бамбуковые рощи.¹ Леса кумирен и храмов, достигающие иногда больших площадей, правильно эксплуатируются и управляются. Наблюдаются в Китае своеобразные приёмы лесного хозяйства, не замеченные у Запада: жатва серпом трав и посылка лиственных пород, употребляемых на топливо; рубка кустарника с трёхлетним оборотом; обезвершинивание деревьев; старинная практика углежжения и т. д. Несмотря на всё это, недостаток древесины в Китае ощущается очень резко; древесины нехватает для текущих нужд населения; дефицит древесины тормозит развитие промышленности. Только путём социалистической реконструкции всего народного хозяйства лесное хозяйство Китая может получить здоровую основу. Необходимо установить правильную эксплуатацию оставшихся лесных площадей и облесение вырубленных и подвергшихся эрозии пространств, направляемое в интересах всего общества, а не отдельных частных хозяев, интересы которых во многих случаях противоположны общественным. Облесение страны имеет громадное значение и для развития земледелия.

Естественно-исторические условия различных районов Китая имеют свою специфику; поэтому задачи и методы лесного хозяйства различны в Южном, Центральном и Северном Китае.

Южный Китай включает тропическую и приморскую ботанико-географические провинции, расположенные в условиях пересечённого рельефа с незначительной площадью равнин. Первоначальная растительность состояла из *Cryptomerla japonica*, *Cunninghamia lanceolata*, *Cinnamomum camphora* и бамбука. В настоящее время все леса этого района истреблены, за исключением провинции Фуцзянь, где площадь лесов составляет 17 млн. га. Тропический и субтропический климат Южного Китая с короткой зимой и обильными осадками благоприятствует быстрому росту и восстановлению растительности, поэтому процессы размывания на вырубленных площадях незначительны. Главной проблемой этого района является выработка системы защитного лесного хозяйства в горных условиях. При соответствующем уходе леса Южного Китая могут быть скоро восстановлены.

Центральный Китай представляет собою бассейн р. Ян-цзы с разнообразными топографическими и почвенными условиями; первоначальный растительный покров был весьма разнообразен. В условиях диких недоступных возвышенностей Юньнани, а также в Сычуани, Западном Хубэе и Гуйчжоу сохранились представители древней флоры и вместе с тем наблюдается энергичный процесс видообразования; на это указывает богатый видовой эндемизм [2]. К югу от Ян-цзы (провинция „Внутренний Китай“) были распространены субтропические леса; первоначальная растительность состояла из: *Liquidambar sinensis*, *Cunninghamia lanceolata*, *Pinus sinensis*, *Celtis caudata*, *Diospyros kaki* и др. В настоящее время большая часть территории занята культурами. К северу от Ян-цзы господствовали сосновые и сосно-дубовые леса, в состав которых входят: *Pinus sinensis*, *P. Armandi*, *Quercus variabilis* и *Q. dentata*. В настоящее время лесная площадь равна 29 млн. га. В ландшафте заметное участие принимает бамбук. Из Хунани и Цзянь-си брёвна кунингами, сосны и камфорного дерева сплавляются в Нанкин и Шанхай. Ближайшими лесохозяйственными задачами Центрального Китая должны быть следующие: восстановление дубово-лиственных лесов естественным путём; борьба с эрозией путём лесоразведения на землях, непригодных для сельского хозяйства, и введение режима водоохранных лесов в верховьях р. Ян-цзы и её притоков.

Наиболее остро лесная проблема стоит в Северном Китае. Здесь в провинции „Западный Китай“ в лесах преобладают хвойные с северным обликом (*Pinus bungeana*); характерным деревом провинции „Северный Китай“ Друде считает *Juglans manshurica* [3]. В Маньчжурии, в районе бывшего „Маньчжоу-го“ расположены наиболее обширные из оставшихся лесов Китая (34 млн. га). Эти леса беспощадно уничтожались. Ещё Рихтгофен считал, что истребление лесов в Северном Китае настолько губительно, что „если бы не исключительное плодородие лёссовых земель, весь Северный Китай превратился бы в пустыню“. Необходимость регулирования почво-размывающих процессов в Северном Китае является неотложной.

Таким образом основной проблемой Китая является борьба с эрозией путём агролесомелиоративных и агроинженерных мероприятий.

¹ По В. П. Алексееву [1] дикие и культурные бамбуки Китая принадлежат главным образом к родам *Phyllostachys*, *Bambusa* и *Arundinaria*.

и применение лесоводственных приёмов к организации лесного хозяйства в тех условиях, где почва и климат благоприятствуют естественному возобновлению.

Литература

[1] В. П. Алексеев. Растительные ресурсы Китая. Приложение 72-е к „Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции“, 1935. — [2] И. Я. Гурвич. Лесная проблема Китая. Изв. Всес. Геогр. общ., 1940, т. 72, вып. 1. — [3] А. П. Ильинский. Растительность земного шара. Изд. Акад. Наук, 1937.

Канд. б. н. С. С. Печникова.

ЗООЛОГИЯ

БИОЛОГИЯ НЕРЕСТА БАЛХАШСКОЙ МАРИНКИ

В Балхаше обитают два вида маринки: балхашская (*Schizothorax argentatus* Kessler) и илийская (*Sch. pseudasaiensis* Herzenst.) Промысловое значение имеет балхашская маринка, илийская же маринка в уловах встречается редко.

В 1942 г. Балхашским отделением Института озёрного и речного рыбного хозяйства был организован стационарный пункт в устье наиболее мощного притока Балхаша — р. Или. С помощью наблюдений на этом пункте удалось установить, что маринка входит в реку два раза в год, весной и осенью. Осенний ход более растянутый: он начинается около 10 августа и продолжается до 15—20 октября. И весной и осенью здесь встречались особи с III и IV стадиями зрелости гонад (поясним, что в V стадии находятся совершенно зрелые гонады), но текущих ни самцов, ни самок не попало, и вопрос о сроках и местах нереста остался неразрешённым. В связи же с наблюдениями в низовьях реки Или, возник ещё один вопрос — это о половом составе ходовых косяков маринки. И весной, и осенью в уловах резко преобладали самцы, составляя около 80% всех уловов за сезон. Когда же идут самки — было неясно. Проходят ли они раньше самцов или после них, а, возможно, и одновременно с ними, но не улавливаются промыслом, благодаря избирательной способности плавных сетей с ячеей в 36 мм, применяемых для лова маринки в низовьях р. Или?

Очевидно, для решения всех этих вопросов, необходимо было заняться более детальными исследованиями не в низовьях Или, а где-то значительно выше вверх по реке.

Автором этих строк весной 1945 г. производились наблюдения на среднем течении р. Или в 600 км вверх по реке, в районе деятельности Илийского рыбного завода (подсобные пункты 35 и 29 км), в сроки с 20 апреля по 25 мая. В результате наблюдений, удалось установить, что осенью маринка не нерестится. Она тогда входит в реки и выбирается здесь приглубые и тихие места, так называемые заводи, и здесь залегает на зиму. С целью же

нереста маринка весной предпринимает значительные миграции вверх по рекам, впадающим в Балхаш — Или, Лепсу, Каратау.

Наиболее полно прослежен ход балхашской маринки в Или, и поэтому в своём дальнейшем изложении мы и коснемся описания именно этого хода. Ход илийской маринки, вследствие её малочисленности, прослежен менее подробно.

Весной, обычно в начале апреля, а в раннюю весну — в конце марта, в прямой зависимости от времени распада льда в нижнем течении р. Или и в её предустьевом пространстве; начинается ход балхашской маринки в реку. Ход этот продолжается в течение 8—10 дней и заканчивается к 15—25 апреля. Появляющееся количество и самцов и самок имеют стадию зрелости IV. К ним примешаны особи одинаковых с ними размеров, но с неразвитыми половыми продуктами, что служит доказательством нееежегодного нереста маринки.

В среднем течении Или, где нами производились наблюдения, замечается иная картина. Ход маринки сильно растянут. Начинается он так же, как и в нижнем течении реки, после распада льда на реке, а иногда и во время ледохода, что обычно приходится на первые числа апреля и продолжается до 20—25 мая. Во время этого хода наблюдается несколько максимумов. Первый максимум падает на первые числа апреля, продолжается он до 15—20 апреля, второй — в начале мая и, наконец, третий — приходится на конец мая.

Из опроса местных рыбаков и из наших наблюдений можно притти по этому поводу к следующему заключению. В первых числах апреля в среднем течении р. Или появляется маринка, вошедшая в реку с осени и здесь зимовавшая. В конце апреля — начале мая ловится маринка, вошедшая в реку весной этого года, и, наконец, в конце мая попадает жилая, так называемая „камышевая“ форма маринки, населяющая озёра поймы р. Или и отличающаяся от озёрной (балхашской) меньшими размерами и тёмной окраской тела.

Если в нижнем течении реки во время весеннего хода ещё наблюдается примесь особей со II стадией зрелости гонад, то в среднем течении этой примеси нет. Идёт исключительно нерестовая рыба. В начале хода, при температуре воды 6—8—10°, почти все самцы и самки имеют стадию зрелости гонад IV, изредка попадаются особи со стадией IV—V, т. е. слабо текущие, но чем больше прогревается вода в реке, тем всё более и более начинают преобладать особи с текущими половыми продуктами, и к 20 апреля, при температуре воды 15—18°, отмечен разгар нереста.

Откладывается икра маринки на речных отмелях, образующихся возле песчаных или каменистых островков, где имеется замедленное течение, на каменистых грунтах, на глубинах, не превышающих 1—2 м. В момент кладки маринка производит, по образному выражению местных рыбаков, „тёрку“ брюшком о грунт. Обычно одну самку сопровождают от 3 до 5 самцов.

После нереста маринка, совершенно обессленная, скатывается вниз по течению, а те рыбы, у которых гонады ещё не созрели, под-

нимаются вверх по реке до тех пор, пока и их гонады не созреют до стадии выбоя.

Интересно отметить ещё один факт, наблюдавшийся нами на подсобном пункте 35-й километр. У двух рыбаков, «плавивших» маринку на смежных участках, была замечена мною большая разница в половом составе пойманных рыб. У одного из них, как обычно, основную массу уловов составляли самцы, у другого же рыбака во всё время весенней путины преобладали самки, которые составляли свыше 80% уловов. Оказалось, что первый рыбак располагал плавной сетью с ячеей в 36 мм, второй — в 40 мм. Самки, как известно, отличаются большими размерами, нежели самцы, и, очевидно, из облова плавными сетями с ячеей в 36 мм они ускользают. Если этот факт подтвердится дальнейшими наблюдениями в низовьях реки Или, то вопрос о половом составе ходовых косяков также будет разрешён. Очевидно, самцы и самки идут одновременно, и резкое отличие в соотношении полов в лове в низовьях Или, повидимому, в значительной мере связано с величиной ячей применяемых сетей.

Резюмируя всё сказанное, приходим к следующим выводам:

1. Балхашская маринка принадлежит к весенне-нерестующим рыбам, как и большинство карповых рыб.

2. Очевидно, маринка в Балхаше не нерестится и для нереста совершает значительные миграции вверх по рекам.

3. В нижнем течении р. Или нерестовой ход маринки стремительный и бурный продолжается дней 8—10; начинается он обыкновенно в первой декаде апреля, заканчивается 15—20 апреля.

4. В среднем течении реки Или во время весеннего хода маринки наблюдаются три максимума её хода, что можно объяснить неоднородностью стад, идущих на нерест.

5. Нерест маринки растянутой, продолжается от 15—20 апреля до 20—25 мая, а отдельные текучие особи встречаются и значительно позднее.

6. Маринка нерестится не ежегодно; на это указывает массовая примесь в нижнем течении р. Или особей с неразвитыми половыми продуктами одних размеров с текучими особями.

7. Самцы и самки маринки, очевидно, идут одновременно. Преобладание самцов в уловах можно объяснить преобладанием размера ячей плавных сетей в 36 мм, и меньшим соответствием ячей для вылова самок.

8. Нерестится маринка по руслу реки на глубинах, не превышающих 1—2 м, на каменистых грунтах ниже островков. Из опросов же рыбаков следует, что нерестилища начинаются в 200—250 км от устья и имеют вверх по реке на протяжении 600 км.

9. Во время нереста маринки наблюдались значительные колебания температуры: от 12—16° в двадцатых числах апреля и до 20—25° в конце мая.

10. После нереста маринка, совершенно обессиленная, скатывается вниз по реке и в это время не промышляется.

Л и т е р а т у р а

К. Кесслер. Путешествие А. П. Федченко в Туркестан. Изв. Общ. люб. ест., XI, вып. 3, 1874, стр. 55. — С. М. Герценштейн. Рыбы Пржевальского. 1889, стр. 137. — Л. С. Берг. Рыбы Туркестана. 1905, стр. 86; Рыбы пресных вод СССР, I. 1938, стр. 465; Фауна России, Рыбы, т. II, вып. 2. 1914, стр. 668. — П. Ф. Домрачев. Отчёт о работе Балхашской научно-промысловой экспедиции в 1929 г. Изв. Лгр. н.-и. ихтиологического института, 1930, вып. 1, стр. 80. — Г. В. Никольский. Рыбы равнинного течения реки Или. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. биол., XLIX (3—4), 1940, стр. 192.

Н. О. Савина.

ГИБЕЛЬ ФАЗАНА ОТ БЕСКОРМИЦЫ В ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЕ

Зима 1945 г. в Таджикистане была исключительно многоснежной. Первый снег выпал ещё в ноябре 1944 г., но вскоре исчез. В половине декабря прошли сильные снегопады. Глубина снежного покрова в Гиссарской долине достигла 20—25 см, в южных районах несколько меньше. Снег держался до февраля. Выпадение снега сопровождалось значительным похолоданием. В середине января в Гиссарской долине температура доходила до —20—25°; в долине Вахша до —10—12° С.

В Гиссарской долине глубокий снежный покров явился гибельным для фазана *Phasianus chrysoloma bilineatus* Buturlin). В этой долине нет древесно-кустарниковых тугаев, и местообитанием фазану служат окраины тростниковых зарослей, примыкающие к возделываемым землям, пустыри, покрытые сорняковой растительностью, бурьяны и тому подобные места. Единственным источником питания фазана зимой здесь являются преимущественно осыпавшиеся на землю семена многочисленных сорняков. Джиды, облепиха и другие древесно-кустарниковые породы, ягоды которых не осыпаются на зиму и служат фазану, там где они есть, основным зимним кормом, в Гиссарской долине отсутствуют.

Глубокий снег надолго лишил фазана кормовой базы, так как птица эта не обладает способностью добывать из-под снега пищу.

С пустырей, возделываемых земель и из бурьянов фазаны перекочевали в тростники. Снегопад придавил и засыпал сверху наклонённые стеною чаши тростника, и под ними образовались значительные пустоты или подснежные пещеры, в которых фазаны нашли приют. Здесь они были надёжно укрыты от мороза, но не имели корма. В некоторых районах единственным местом кормежки фазанов служили пастбища, на которых овцы разгребали копытами снег, чем обнажали растительность. Фазаны огромными массами со всех сторон слетались к отарам и паслись вместе с овцами на совершенно открытых местах. Однако на этих пастбищах могло кормиться сравнительно незначительное число фазанов, и большая часть их испытывала голод. Бескормица пагубно отразилась на птице. Все

добытые в январе фазаны были крайне истощены, с совершенно пустыми зобами и желудками. Местные жители нередко находили мёртвых фазанов, погибших, повидимому, от истощения.

Немало погибло птицы в тростниках и от различных хищников, в первую очередь от шакалов, камышёвых котов и от спустившихся в долину из предгорий и гор (где снега было ещё больше) лисиц и волков. Во время экскурсий в тростниковых зарослях, предпринятых в марте, уже после того, как снег стаял, встречалось много перьев растерзанных хищниками фазанов. В экземплярах зверей я находил остатки фазанов.

К сожалению, у меня нет материалов для определения, даже сколько-нибудь приблизительно, количественной стороны гибели фазана, вызванной бескормицей.

В Вахшской долине аналогичное явление имело место только в Куйбышевском районе, где стационарные условия для фазана сходны с таковыми в Гиссарской долине.

В тугайной зоне долины Вахша глубокий снежный покров совершенно не имел отрицательного воздействия на фазана. Основным кормом фазана в течение всей зимы и первой половины весны здесь служат плоды джиды, доступные птице при любом снеге. Все добытые в тугаях фазаны были отличной упитанности с значительными жировыми отложениями.

Гибели фазанов здесь не было.

С. У. Строганов.

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

ГИГАНТСКИЙ ОЛЕНЬ НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

На Апшеронском полуострове и вообще в пределах Азербайджана до сих пор находок остатков гигантского оленя *Megaceros* sp. не

было. В Закавказье гигантский олень известен из окрестностей г. Ленинакана (Армения) [1] и окрестностей железнодорожной станции Дзирули (Зап. Грузия) [2]. На Северном Кавказе гигантский олень встречается чаще. Укажем главные его находки: 1) Ильская палеолитическая стоянка [3], 2) окрестности с. Константиновской на р. Дону [4], 3) материалы Ставроп. музея [5], 4) окрестности Моздока. Отложения второй надпойменной террасы р. Терека [6], 5) окрестности с. Навалишино в ущелье р. Кудепсты. Палеолит. пещерная стоянка [7], 6) окрестности ст. Морской на Азовском побережье, вюрмские суглинки окр. ст. Кавказская. Нижневюрмские террасовые отложения [8].

При разборке остеологического материала, добытого палеонтологическими раскопками [9] в верхне-четвертичных кировых (за нефть-ванных отложениях окрестностей с. Бинагалы в 8 км от г. Баку) нами обнаружена единственная кость — *Metatarsus dex ad.* взрослого гигантского оленя. От известных в нашем Союзе находок [10] этих же костей метатарзальная кость апшеронского гигантского оленя отличается меньшими размерами, большей стройностью, относительно меньшей массивностью (см. табл. измерений и индексов). Как известно, формы гигантских оленей различаются по краниологическим (главным образом по форме и величине рогов) признакам. Поэтому по нашей единственной кости пока нельзя составить полного суждения о гигантском олене, обитавшем на Апшероне. Вполне возможно, что он был представлен какой-то мелкой и более стройной формой, приспособившейся к относительно более континентальным условиям жизни восточного Закавказья, чем это свойственно гигантским оленям, жившим в более северных широтах в обстановке влажной, богатой растительностью лесостепи и леса. Впрочем, наличие в то время на Апшероне гигантского оленя вполне гармонирует с найденными в тех же слоях обильными остатками благородного оленя (*Gervus elaphis maral* Ogil.) своеобразного быка, близкого по некоторым

Главные промеры метатарзальной кости гигантского оленя	<i>Megaceros</i> sp. сел. Бинагады на Апшероне	<i>Cervus euryceros</i> скелет из сел. Галкино (по Черскому)	<i>C. euryceros</i> скелет из г. Сапожска (по данным Е. И. Бе- ляевой)	Metatarsi из Крымского палеолита (по В. Грому и В. Громовой)
1. Наибольшая длина	342	360	355	—
2. Наибольшая ширина проксимального эпифиза	57	64	67	—
3. Наибольшая ширина дистального эпифиза	66	74	76	72
4. Индекс I — отношение наибольшей ширины проксим. эпифиза к наибольшей длине в % (2:1, в %)	16.8	17.7	18.8	—
5. Индекс II — отношение наибольш. ширины дист. эпифиза к наибольш. длине в % (3:1, в %)	19.4	20.6	21.4	—

признакам к индусскому туру (*Bas nomadicus* Falc.), свиньи (*Sus* sp.) единичной находки лесной сони (*Dyromys nitedula* Pallas) и нек. др.

О большей влажности климата и иных растительных ассоциациях свидетельствуют также остатки более богатой, чем современная, растительности: *Juniperus polycarpo* C. Koch, *Pyrus salicifolia* Pall., *Pistacia* cf. *mutica* F. et M., *Punica granatum* L., *Vitis* cf. *silvestris* Gmel. и др. [11].

В этом году Естественно-исторический музей им. Зардаби предполагает возобновить в с. Бинагады палеонтологические раскопки, прерванные войной. Эти раскопки, будем надеяться, дадут новые материалы по гигантскому оленю и др. группам позвоночных, погребённым вместе с ним в кировых отложениях окр. с. Бинагады. В самое последнее время нами [12] при просмотре собранного в Бинагадах ископаемого материала обнаружены на некоторых птичьих костях остатки связок и кожи [например крыло утки, фаланги хищной птицы — орла (?), клюсы сороки (?) и др.].

В литературе есть глухое указание [13] о том, что при черепе *Bos primigenius* Woj., найденном в 1925 г. в закированных отложениях с. Дигя (несколько километров от с. Бинагады), ещё сохранились остатки кожи. Некоторые кости из раскопок в с. Бинагады, хранящиеся в Естественно-историческом музее им. Зардаби, находятся во взаимной естественной связи (например 4 последние поясничные позвонка благородного оленя, тесно соединённые между собой суставными отростками. О сравнительно молодом возрасте этого экземпляра оленя свидетельствуют эпифизы, ясно отделённые от тела позвонка).

Всё это позволяет нам надеяться, что при правильном ведении раскопок может быть удастся извлечь целые скелеты (или части их) погибших животных и даже их мумифицированные трупы. Последние вполне возможно сохранились в некоторых пунктах Бинагадинского местонахождения, там где условия для их сбережения были более благоприятны. Невольно является мысль о сопоставлении бинагадинского скопления ископаемых позвоночных с знаменитой Старунью (Западная часть Украины, предгорья Карпат, у г. Станиславова), где в занефтянных четвертичных отложениях были найдены мумифицированный труп мамонта, два носорога и некоторые другие позвоночные.

Л и т е р а т у р а

[1] В. В. Богачев. Палеонтологические заметки Тр. АзФАН. Геол. серия, т. IX, 39, 1938, стр. 27, 91. — [2] В. В. Богачев. Картины первобытной природы Апшерона (Бинагады). АзФАН, 1940, стр. 88. — [3] В. И. Громова. Новые находки позднечетвертичной фауны млекопитающих на Сев. Кавказе. ДАН СССР, 1937, т. XVI, № 6; В. А. Городцов. Ильская палеолитическая стоянка по раскопкам 1937 г. Бюлл. Ком. по изуч. четв. пер., № 6—7, 1940, стр. 9. — [4] Н. М. Шерстюков. Палеонтологические находки остатков млекопитающих третичного и послетретичного периода на Сев. Кавказе в 1924—1927 гг. Бюлл.

Сев.-Кавк. бюро краеведения, № 1—6 (8—12), 1927, 44, Ростов на Дону. — [5] Хоменко. Материалы по палеонтологии третичных и послетретичных млекопитающих Сев. Кавказа. Тр. Ставро. Общ. для изуч. Сев.-Кавк. края, т. II, вып. 1; 1913. — [6] В. И. Громова. Материалы к изучению террас р. Терка между г. Орджоникидзе и Моздоком. Тр. Инст. геол. наук, вып. 33, геол. серия (№ 10), 1940, 28—29. — [7] С. Н. Замятин. Наваилинская и Аштырская пещеры на Черноморском побережье Кавказа. Бюлл. Ком. по изуч. четв. пер., № 6—7, 1940, 101. — [8] В. И. Громова. Новые данные о четвертичных и верхнетретичных млекопитающих Сев. Кавказа. Тр. Сов. секции Междунар. ассоц. по изуч. четв. пер., вып. 1, 1937, 38. — [9] Раскопки вельсь Естественно-историческим музеем им. Зардаби АзССР в 1938—1941 гг. — [10] Скелет *Cervus euryceros* Aldr., найденный у сел. Галкино, хранится в Свердловском обл. краеведческом музее. (Черский И. Описание коллекций послетретичных млекопитающих, собранных Новосибирской экспедицией в 1885—1886 гг. Зап. Акад. Наук СССР, т. 65, 1891, 297). Скелет *Cervus euryceros* Aldr., найденный у г. Сапожска Рязанск. обл., хранится в Палеонтолог. музее Акад. Наук СССР в Москве; Проф. М. В. Павлова. Находка скелета гигантского оленя в Рязанской губ. близ г. Сапожска. Ряз. обл. музей. Исследования и материалы, вып. 4, 1924, 6.; М. Павлов. *Cervus euryceros* Aldr., trouvé dans le gouvernement de Riazan. Бюлл. Моск. об. испыт. прир., отд. геол., т. VI (№ 2), и. с., т. XXXVI, 1928, 216.; 16 фрагментов метатарзальн. костей *Cervus (Megaceros) euryceros* Aldr. из крымских палеолитических пещерных стоянок (Вера Громова и В. И. Громова). Материалы к изучению палеолитической фауны в связи с некоторыми вопросами четвертичной стратиграфии. Тр. Сов. секц. Межд. ассоц. по изуч. четв. пер., вып. 1, 1937, 64. — [11] В. А. Петров. Растительные остатки закированного слоя Бинагадов. Изв. АзФАН, 1939, № 6. — [12] При участии И. М. Громова и Н. К. Верещагина. — [13] В. В. Богачев. Послетретичные млекопитающие на Апшеронском полуострове. Азерб. нефтяное хозяйство, 1924, № 7—8, 82—84.

Н. И. Бурчак-Абрамович
и Р. Д. Джафаров

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

ПТИЦЫ БЛОХИ ПЕРЕНОСЧИКИ ЧУМЫ

Прошло 35 лет с тех пор, как было высказано предположение о том, что хищные птицы могут играть определённую роль в распространении бубонной чумы [1]. Это предположение, однако, не было тогда подкреплено экспериментальными доказательствами. Лишь недавно были опубликованы данные [2], показавшие, что хищные птицы часто заносят в свои гнёзда блохи грызунов, захватив их с погибших животных. Тем же менее, ни у одной из таких переносных блох нельзя было изолировать возбудителя чумы.

Неожиданное подтверждение старой гипотезы о роли птичьих блох, как переносчиков чумы, дала локальная вспышка чумы среди землероек в центральной Калифорнии [3]. На этот раз изоляция вирулентных бактерий чумы из птичьих блох удалась. Два месяца спустя, после максимального развития эпизоотии, была поймана в окрестностях (до 5 миль) около зараженной площади сова. На ней было найдено много блох, принадлежащих к птичьему виду (*Echinophaga gallinaceae*) и обычно в изобилии находимому на ястребах, совах, цыплятах и других домашних птицах и часто на грызунах и койотах (северо-американский луговой волк).

Массовые прививки этими блохами морских свинок показали, что они были носителями вирулентных чумных бактерий. Эти наблюдения очевидно надо считать первым определенным доказательством распространения чумы птицами через инфицированных насекомых.

Насколько известно, сами птицы нечувствительны к чумным палочкам, но как бы то ни было, связь, установленная между совами и колониями землероек, эпидемиологически весьма интересна.

Литература

- [1] W. Rucker. Publ. Health. Rep., 24, 1225, 1909.—[2] W. Jellison. Ibid., 54, 792, 1939.—[3] C. Wheller et al. Science, 94, 560, 1941.

Д-р И. Ф. Леонтьев.

ЗАВОЗ ПАЗАРИТОВ ЧЕРВЕЦА КОМСТОКА ИЗ ПАЛЕСТИНЫ И США

Червец комстока (*Pseudococcus comstocki* (Luw.), обнаруженный впервые в Ташкенте в 1939 г., ежегодно даёт массовые появления, сильно повреждая шелковицу, плодовые и овощные культуры. Специально разработанный и применяемый для борьбы с червецом комстока комплекс химических и механических мероприятий не показывает заметного влияния на повторяющееся ежегодно массовое нарастание вредителя.

Аналогичное положение в деле борьбы с червецом комстока отмечается в США. Химические меры борьбы там также не дают положительных результатов. Поэтому против червца комстока в США в последние годы стали применять биологический метод борьбы, а связи с чем в США завезли ряд видов паразитов с родины вредителя—из Японии. В результате применения последних вредоносность червца комстока значительно снижена. Жалобы от фермеров на опадение плодов от червца комстока стали поступать реже. Учёты показали, что в садах, куда были выпущены паразиты, наблюдается 82% поражённых особей червца комстока.

В Палестине основное место в борьбе с этим видом вредителя также занимает биологический метод.

Учитывая успех зарубежной практики в борьбе с червецом комстока, нами с 1942 г. начато изучение возможностей применения

хищника симферобиуса против червца комстока, хотя симферобиус был завезён нами в 1938 г. из Палестины против виноградного мучнистого червца.

В текущем году нам удалось в жизнедеятельном состоянии получить ещё 5 видов уже прямых паразитов червца комстока.

Из Палестины (город Риховот—Опытная с.-х. станция) получена *Clausenia purpurea* Ishii, из США (Бюро Энтомологии и Карантинной) получены: *Allotropa convexifrons* Mues., *Af. burrelli* Mues., *Zarhopalus sheldoni* Ashm., *Pseudaphycus* sp.

До 1945 г. полезные насекомые отправлялись из заграничных к нам почтовыми посылками. В связи с длительной (до 2 месяцев) транспортировкой, в большинстве случаев, насекомые погибали. В текущем году Центральной карантинной лаборатории удалось организовать доставку паразитов как из заграничных, так и у нас от пункта поступления до пункта назначения специальным рейсом самолёта. Этот способ транспортировки обеспечил получение большинства паразитов в жизнедеятельном состоянии.

С первого июня 1945 г., т. е. с момента получения паразитов червца комстока из США, Ташкентской карантинной лабораторией организовано изучение и размножение этих мельчайших полезных насекомых в новых для них условиях. Как показывают наблюдения, паразиты, размещённые в банке с червецом комстока, энергично заражают особи червца, откладывая яйца в тело хозяина. Через 2—3 дня поражённые экземпляры червца прекращали питаться, превращаясь в мумии. Нами проведены наблюдения за эмбриональным и постэмбриональным развитием паразитов. Оказывается, в одном экземпляре хозяина может развиваться от 6 до 42-х особей *Pseudaphycus* sp.

Установлено, что через 18 дней начался лет первой популяции *Pseudaphycus* sp. Что касается других видов, имеющих более продолжительный цикл развития, вылет имаго первой генерации проходил позднее.

За истекший сравнительно короткий, промежуток времени нашего изучения этих завезённых 5 видов паразитов и на основании зарубежных литературных данных о них предварительно можно сообщить следующее:

Clausenia purpurea Ishii—цикл развития проходит в 25 дней, в теле хозяина развивается 1 особь паразита, если даже и производится откладка 2 или 3 яиц в одного хозяина. Потомство одной самки в среднем достигает 65 экземпляров.

Zarhopalus sheldoni Ashm.—полный цикл развития при оптимальных условиях проходит в 30 дней, развивается один взрослый на хозяина.

Pseudaphycus sp.—близкий к *Ps. orientalis* Ferr., в среднем развивается в количестве 6—3 взрослых особей на 1 хозяина, нередко 12—15, и даже 42 личинки в теле одного хозяина. Развитие одной генерации проходит в 17—20 дней.

Allotropa burrelli Mues.—в среднем в количестве 8—11 взрослых особей развивается в одном хозяине. Жизненный цикл проходит в 35—40 дней.

Allotropia convexifrons Mues., в среднем в количестве 7—9 взрослых особей паразита развивается в одном хозяине. Полное развитие поколения проходит в 25 дней.

Оптимальной температурой для развития всех 5 видов является 25—27°С.

Наряду с наблюдениями в лаборатории нами проведена колонизация (выпуск в природу) паразитов в подопытные хозяйства; зараженные червцом комстока. Установлено, что в природе, так же, как и в лаборатории, все виды паразитов успешно размножаются. За 4 месяца только один *Pseudaphycus* sp. в лабораторных условиях дал 7 поколений. На 20 VIII 1945 получено 16 000 мумий или ориентировочно 80 000 особей и 45 000 паразитов от размещенных в природу 9 000 мумий (считая минимально в каждой мумии по 5 экземпляров) или свыше 120 000 экземпляров только одного *Pseudaphycus* sp.

К концу сентября из мумифицированных червцов комстока, собранных в подопытных хозяйствах, мы уже отмечали в природе потомство всех 5 видов паразитов.

В случае благополучной перезимовки и дальнейшей акклиматизации этих видов паразитов они, так же, как и в США, должны будут сдерживать в наших условиях массовые вспышки появления червца, что неизбежно повлечёт за собой снижение этого агрессивного вредителя—червца комстока—до хозяйственной незначимости.

Н. Шутова.

БАЛЯНУСЫ КАК ВРЕДИТЕЛИ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

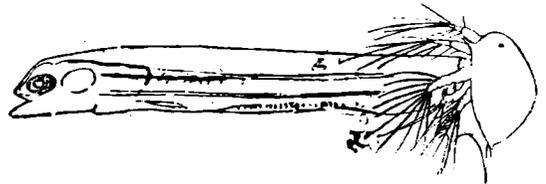
До настоящего времени изучение черноморского планктона велось, главным образом, с точки зрения его качественного состава, суточных миграций, сезонной смены и наконец общего количества или биомассы. Совершенно не затрагивался вопрос о роли в этой биомассе истинных планктонных организмов и личиночных стадий бентонических животных, составляющих, подчас, особенно в летне-осенний период, весьма существенную часть в общей массе планктона; лишь перед самой войной я поставила вопрос и приступила к исследованию

значения бентонических форм в продукции биомассы планктона. Точно так же жизни планктона касались очень мало. К планктону подходят, главным образом, как к пище планктоноядных. Может быть это объясняется тем, что планктон изучали преимущественно фиксированный—мёртвый? А между тем отношения здесь гораздо сложнее. Планктон не только пища рыб, планктон это живая среда, окружающая рыбу—живая среда, с её сложнейшими биологическими взаимоотношениями, конкуренцией, хищничеством и вообще борьбой за существование.

Чтобы подойти к этим сложнейшим взаимоотношениям, совершенно необходимо изучение живого планктона.

Давно известно, что рыбных личинок поедают сагитты, ктенофоры, медузы, но это более или менее крупные формы.

Просматривая живой планктон, мне не раз приходилось наблюдать, как маленький науплиус баянуса пожирает рыбки личинки, будучи при этом в несколько раз меньше своей жертвы. Естественно, что всю её он съест не может, но дальнейшее существование такой личинки уже прекращается.



Науплиус баянуса пожирает личинку рыбы.

Таким образом, если мы можем несомненно считать личинки баянуса пищей рыб (см.: H a r d y. The Herring in relation to its animal environment. Fish. Investig. Ser., 2, v. 8, № 7, 1925), то, с другой стороны, мы должны принять во внимание, что они в свою очередь наносят не малый ущерб продуктивности рыб, если учесть, что личинки баянусов являются одним из существеннейших компонентов черноморского планктона, встречаясь в нём в больших количествах круглый год.

М. А. Долгопольская.

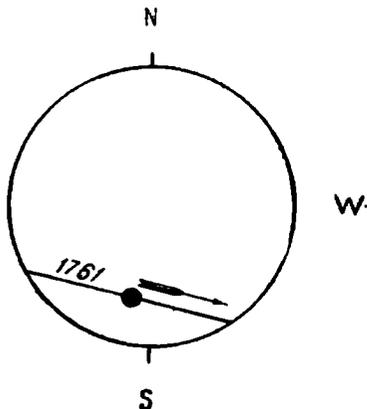
ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ИЗ ИСТОРИИ ОТКРЫТИЯ М. В. ЛОМОНОСОВЫМ АТМОСФЕРЫ НА ВЕНЕРЕ

С. В. ДРОЗДОВ

Ещё Кеплер указал на возможность прохождения внутренних планет — Меркурия и Венеры — по диску Солнца в те моменты, когда эти планеты оказываются на своих орбитах между Землёй и Солнцем. Для Меркурия это явление сравнительно нередкое. Для Венеры оно случается значительно реже, а именно через периоды 8—105—8—112 лет.

С тех пор, как была изобретена зрительная труба, прохождения Венеры по диску Солнца имели место в 1631, 1639, 1761, 1769, 1874, 1882 гг. (ближайшие ожидаются в 2004 и 2012 гг.). Во время этого редкого явления можно, с одной стороны, решать астрометрические задачи. Например, измерением расстояния между центрами дисков Солнца и Венеры можно определить расстояние между Землёй и этими светилами; с другой стороны, можно ставить задачи другого порядка, наблюдая характер явления с физической точки зрения.



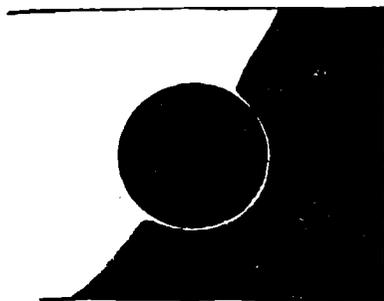
Фиг. 1. Путь Венеры на диске солнца 1761 г.

Именно занимаясь последнего сорта задачей, в 1761 г. Ломоносов открыл существование на планете Венере атмосферы. Результаты своих наблюдений он опубликовал в брошюре под заголовком: „Явление Венеры на Солнце наблюдаемое в Санктпетербургской Императорской Академии Наук, Майя 26 дня 1761 года“.

Эта брошюра увидела свет в июле того же года и была издана на русском и немецком языках. Русский подлинник, напечатанный в количестве 200 экземпляров в четвёртую

долю листа, имел 16 страниц и был снабжён чертежом.

Работа Ломоносова состоит из трёх частей: в первой части излагаются наблюдения астрономов Красильникова и Курганова, которые производили регистрацию моментов касания дисков светил („контактов“) и измеряли расстояния между центрами дисков. Эти наблюдения произведены на той же Академической Обсерватории.



Фиг. 2. Вид освещённой атмосферы Венеры („пупырь“) на краю солнечного диска.

Во второй части Ломоносов пишет о своих наблюдениях, которые он произвёл с определённой установкой, по его словам, „больше для физических примечаний“, употребляя зрительную трубу длиной в $4\frac{1}{2}$ фута (т. е. около 1.35 м), снабжённую не особенно сильно запылённым стеклом, так как он намеревался исследовать только начало и конец прохождения. Начало наблюдений показало, что эфемериды, составленная Эпинусом, неточна, так как вступление Венеры на диск Солнца опаздывало на 40 минут против ожидаемого. Перед самым началом явления Ломоносов отмечает, что солнечный край в месте ожидаемого вступления стал „неяственен, и несколько будто тушёван“, а прежде был весьма чист и везде ровен“. Он приписал это утомлению глаза и прервал наблюдение. Через несколько секунд взглянув в трубу, он смог заметить в том месте, где край диска Солнца был неяственен, ущербленность от вступившей Венеры. Далее со всей тщательностью Ломоносов наблюдает соприкосновение второго, противоположного края диска

Венеры с краем Солнца (2-й контакт). Непосредственно перед этим, между вступающим задним краем, который ещё не дошёл и оставался маленький отрезок за солнечным диском, и между краем Солнца показалось „тонкое, как волос“ сияние.

Через пять часов Ломоносов приступает к наблюдению схождения Венеры с диска Солнца, а в продолжение хода явления с 4 час. 30 мин. по 10 час. 10 мин. наблюдения не производит, для того чтобы дать отдых глазам, как он об этом сам пишет в своих заметках, относящихся к наблюдению прохождения и найденных впоследствии в его бумагах.

При схождении Венеры с диска солнца, когда оставалось между краями дисков небольшое пространство, появился на краю Солнца „пупырь“, по выражению Ломоносова, т. е. выпуклость. Эта выпуклость увеличивается, чем больше Венера сходит с диска Солнца. „Вскоре оный пупырь потерялся — пишет Ломоносов — и Венера показалась вдруг без края“. Конец явления ознаменовался, как и начало, некоторой размытостью края диска Солнца в том месте, где сошла планета.

В третьей части работы Ломоносов приводит рассуждение, в котором даёт объяснение виденных им явлений. Он делает вывод, что Венера окружена атмосферой, производящей упомянутые явления. Он полагает, что Венера „окружена знатной воздушною атмосферой, таковую (лишь бы не большею), какова обли-

вается около нашего шара земного“. Неясность края диска Солнца перед вступлением Венеры на Солнце объясняется вступлением атмосферы планеты.

Одновременно с Ломоносовым, прохождение 1761 г. Венеры наблюдалось Варгентниом, Хейнзиусом, а впоследствии при следующих прохождениях, многими другими. Однако такое исчерпывающее объяснение мы находим впервые у нашего великого учёного. Приходится удивляться, как со столь несовершенным телескопом, с каким работал Ломоносов (его труба давала достаточно чистые изображения лишь в центре поля зрения, а к краям была весьма сильная радужная окраска), он всё же смог произвести эти важные наблюдения.

Академик Перовошиков по этому поводу писал: „Спустя тридцать лет (от 1761 г., *примечание С. Д.*) после небольшой полемики между Шретером и В. Гершелем, эти знаменитые астрономы согласились о существовании атмосферы около Венеры, что ещё позже подтвердил Ф. Араго. Итак Ломоносову принадлежит честь первого открытия атмосферы вокруг Венеры“.

Л и т е р а т у р а

Сочинения Ломоносова (с объяснит. примеч. акад. М. И. Сухомянова). Изд. АН, т. V, СПб., 1903, стр. 113—121, и примеч., стр. 68—82.

ПО ПОВОДУ, 150-ЛЕТИЯ МЕТЕОРИТИКИ КАК НАУКИ

Проф. П. Н. ЧИРВИНСКИЙ

¶ Хотя о случаях падения метеоритов на Землю люди знали в глубочайшей древности (киргайцы, египтяне, древние греки и римляне), но в учёном мире эти факты упорно отрицались



Два рисунка в египетском начертании. Они обозначают железо *boa-en-p*, что значит „камень или металл с неба“. Верхний взят из Lepsius Denkm., (19 династия), нижний из Harris Papyrus.

и считались суеверием ещё в конце XVIII в. (приговор французской Академии наук). Первый из учёных, кто определённо высказал своё мнение о внеземном происхождении метеоритов и, в частности, Палласова железа, был чешский музыкант и физик Хладный (E. Chladni).

Мысли свои он сформулировал впервые в книжке, напечатанной по-немецки в Риге в 1794 г. „О происхождении найденной Палласом железной массы и других, подобных ей масс“.

Он связывал метеориты и Палласово железо с боидами и падающими звёздами. Взгляды его были встречены в научных кругах очень холодно и на него со всех сторон посыпались нападки. Вскоре, однако, эта критика смолкла, ибо произошёл ряд выпадений метеоритов, и самый факт падений отрицать не приходилось.

Хороший портрет Хладного помещён в прекрасной книге англичанина Вальтера Флайта о метеоритах, вообще же говоря, этот портрет, повидному, большая редкость; и мне его встретить больше нигде не приходилось.

Как известно, Медведевский (Красноярский) палласит или Палласово железо был привезён в Петербургскую Академию Наук русским

акад. Петром Симоном Палласом в 1776 г. Это большая глыба, весившая вначале 42 пуда (ныне приблизительно 40 пудов).

Она распилена надвое и так хранится в музее Академии. Находкою этой глыбы мы обязаны казаку дер. Медведевой Медведеву. Последний нашел её в 1749 году, иначе говоря, этой находке тоже приближается юбилейная дата не в 150, а уже в 200 лет. Её необходимо в 1949 г. отметить, как о том в письме ко мне недавно советовал скончавшийся 12 декабря 1945 г. проф. П. Л. Драверт (Омск), большой патриот Сибири и знаток её метеоритов.

Осколки от этого палласита попали из нашей Академии и в ряд других коллекций метеоритов за границу, где были иногда зародышем их развития (Вена, Париж и др.).

Сам Паллас не считал свою глыбу метеоритом, но приписывал ей земное происхождение, хотя и отвергал её происхождение путём плавки человеком. Самая находка была сделана в 200 верстах к югу от Красноярска, в 20 верстах от Енисея и в 30 верстах от деревни Медведевой, где жил казак Медведев. Кузнец по профессии, Медведев с „превеликим трудом“ перевёз эту глыбу к себе в деревню, чтобы ближе её опробовать. По словам Палласа Медведев думал „поелику железо в сем камне ковко и бело, и при том подаёт хороший звон, то и думал он, что не содержится ли в нем чего лучшего, кроме железа, да и самые Татары, которые почитали оный за спавшую с неба святость, подкрепили его в сем мнении“. Хладный был в Петербурге в 1794 г. и внимательно осматривал палласит Медведева. После этого он высказывался за его внеземное происхождение и предпринял серию работ на эту тему.

Интересно вспомнить первые исследования палласита Медведева, относящиеся как к самородному железу, так и оливину, вкрапленному в железо в виде „стекловатых кедровых орешков“.

В старинной книге профессора физики Харьковского университета А. Стойковича (1807) мы читаем на этот счёт следующее.

Удельный вес железа 6.49 (цифра заниженная, ибо не удалось изъять весь включённый в железо оливин. П. Ч.) и уд. в. „каменной части“ от 3.26 до 3.3 (это уд. в. оливина). Результаты „разложения“: „Говард, Клапрот и Мейер в Штеттине испытывали сию железную массу“.

„По Клапроту 100 частей оной содержат:

самородного железа	98.50
металльного никеля	1.50

*Оливины подобная часть всей железной массы имеет составными частями:

Кремнекислой земли	41
Железной окиси, притягиваемой магнитом	38.5
Горькосольной земли	18.5

Итого . . 98.0

„Сии составные части оливины подобного камня суть те же, какие вообще находятся в камнях воздушных“. „Говард при своём разложении нашел те же составные части“. В действительности по моим вычислениям

из достоверных анализов более нового времени имеем для состава тех же компонентов палласита д. Медведевой такие средние цифры:

	Никелистое
	железо
Железо	89.97
Никель	0.13
Кобальт	0.53
и т. д.	
	Уд. в. 7.59
	Оливин
Кремнезём	39.53
Закись железа	12.20
Окись магния	47.60
и т. д.	
	Уд. в. 3.35

Заслуживают не меньшего внимания и первые опыты металлографического, по современной терминологии, изучения никелистого железа, проделанные впервые с тем же палласитом.

При травлении кислотами отполированной, прежде однородной, блестящей поверхности, на ней выступает рисунок. Это вызывается наличием в железных метеоритах различного состава сплавов никеля с железом (в метеоритике они носят названия камасит, тэнит и плесит). Сплавы эти в различной степени поддаются травлению. Так, тэнит, особенно богатый никелем, травится хуже других и выступает в виде тонких пластинок, облегающих более широкие полоски бедного никелем сплава—камасита.

Так полученный рисунок на поверхностях железных метеоритов известен под именем Видманштеттеновых (неправильно: Видманштеттовых) фигур по имени наблюдавшего их в 1808 г. венского учёного Видманштеттена. Совсем неловко однако стало известно, что ранее его на 4 года (в 1804 г.) это установил также забытый наукою английский минералог Вильям Томсон, что и опубликовал в статье „О ковком железе, найденном Палласом“ в „Трудах“ Сиенской Академии. К своей обстоятельной работе он приложил и рисунок полученных травлением фигур. В давние времена такими фигурами пользовались и как готовыми клише для иллюстрации скрытого строения метеорного железа.

В этом мы видим прообраз важной в научном и практическом отношении отрасли науки по изучению структур металлических сплавов вообще. Это металлография, развившаяся лишь в последние 40—50 лет, одна из юных ветвей металлургии.

По этой причине правильнее бы говорить если не о фигурах Томсона, то во всяком случае о фигурах Томсона-Видманштеттена.

У железных метеоритов их можно получать также путём накаливания¹ подполированной поверхности или действием не кислот (азотной, соляной), а медного купороса, бромной воды и др.

В последнем случае могут быть получены удивительно тонкие рисунки (см., например, фотографию травленной поверхности железа Toluso, Mexico в книге Вальтера Флайта). Дей-

¹ Возникает побежалость разных цветов. Здесь проявляется различная окисляемость железа и никеля.

ствие должно быть очень кратковременным (несколько секунд).

Этот факт мало кому известен.

Литература

1. В. И. Вернадский. Несколько сообщений о проблемах метеоритики. Метеоритика. Вып. I. Изд. Акад. Наук СССР, стр. 3—22, 1941.—2. Афанасий Стойкович. О воздушных камнях и их происхождении. Харьков, 1807, стр. 84—96, 234 и сл. Здесь даётся и перевод из труда Палласа, появившегося в академическом издании на немецком языке (см. ниже).—3. П. Н. Чирвинский. Палласиты.

Рукопись 1918 (докторская диссертация).—4. П. Н. Чирвинский. Фигуры Томсов-Видманштеттена. Бюлл. Центр. ком. по метеорам, кометам и астероидам (БЦК МКА), № 7, стр. 3, 1939.—5. E. Chladni. Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen u. s. w. Riga, 1794, 63 S.—6. Walter Flight. A. Chapter in the history of meteorites. London, 1887.—7. P. S. Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches, Bd. III, SS. 411—417. St. Petersburg, 1776. Полный перевод нужного нам места см. в книге Стойковича.—8. William Thomson. Atti Accad. Slena, 1804, IX, pp. 37—57; Nature, London, 143, 667—668, Apr. 22, 1939.

К ИСТОРИИ ОТКРЫТИЯ ПЕНИЦИЛЛИНА

Н. К. МОГИЛЯНСКИЙ

Среди открытий в результате напряжённых изысканий науки для облегчения страданий человечества в период второй мировой войны последнее место занимает препарат пенициллин. Будучи безвредным для человеческого организма, он обладает могучим химиотерапевтическим и бактериостатическим действием и излечивает ряд тяжёлых недугов, вызываемых стафилококками, стрептококками, пневмококками, менингиткокками и анаэробными микробами и др.

Открытие свойства плесневого гриба из рода *Penicillium* выделять это вещество и при его помощи подавлять развитие бактерий связывается с именем английского учёного А. Флеминга и датируется 1929 г. При этом забытым остаётся, что это свойство было обнаружено ровно 70 лет тому назад Джоном Тиндалем.

В отчётах о своих опытах над оптическим состоянием атмосферы и его отношением к гниению и заразе, представленных Королевскому обществу, Тиндаль сообщает, что в декабре 1875 г. он обнаружил следующее: «Бараний настой, стоявший в кабинете, вскоре покрылся толстым слоем *Penicillium*. 13 числа этот слой принял светлорубый цвет, как будто бы от слабой примеси глины, но затем самый настой сделался снова прозрачным. Эта явившаяся „глина“ была не что иное, как слизь, состоящая из мёртвых или уснувших бактерий; причиной же их оцепенения был слой *Penicillium*. Я не нашёл никаких следов деятельной жизни в этой пробирке, тогда как все остальные просто кишели бактериями».¹

К этому же явлению он возвращается и в описании опытов, направленных на изучение распределения зародышей в воздухе:

„31 декабря был произведен мною окончательный осмотр моего лотка с пробирками. Все

пробирки с настоем сена были мутны, причём в некоторых из них эта муть была более густа и окрашена в гораздо более тёмный цвет, чем в других. Вначале же все они были одинакового цвета. Из тридцати пробирок только четыре были совершенно свободны от плесени. Из них три находились рядом друг с другом, а четвёртая была удалена от них на значительное расстояние и находилась совсем в другой части лотка. В некоторых случаях жидкость была покрыта одним большим пятном; в других же случаях, на её поверхности находилось три или четыре пятна, составленных каждое из своих различно окрашенных слоёв. Встречались также и сетчатые рисунки. Казалось, что здесь боролись за существование три различных сорта *Penicillium*, а именно: тот, что был только что описан мною, затем второй сорт, той же самой консистенции и цвета, но явившийся не в виде кружков, а в виде кругловатых комочков; и, наконец, третий сорт, представлявший объёмистую, волокнистую плесень, причём посередине этой последней оказывался иной раз маленький островок, в виде полосатого кружка первого рода.

Пробирки с говяжьим настоем были также все мутны 31 числа, причём 19 из них были свободны от плесени. Кроме того эта плесень представляла здесь далеко не такой роскошный рост, как на настоях сена и репы. Очевидно, что способность к развитию плесени всего сильнее у настоев сена, менее сильна у настоев репы, и всего слабее у говяжьего настоя. Во всех случаях, где плесень образовала толстый и плотный слой, бактерии перемёрли или уснули и попадали на дно в виде осадка. Разрастание плесени и действие её на бактерии представляет очень капризный характер. Так, например, настой репы, после развития в нём бесчисленных бактерий, очень часто поражается потом плесенью, последняя душил этих бактерий и осветляет всю жидкость, которая находится между образовавшимся из них осадком и верхнею плёнкою плесени.

¹ Джон Тиндаль. Вещества, носящиеся в воздухе; и отношение их к гниению и заразе. СПб., 1883, стр. 128.

Чередко случается, что из двух находящихся рядом пробирок одна наполняется бактериями, которые успешно борются с плесенью и сохраняют поверхность жидкости совершенно чистою, а другая позволяет плесени укрепиться на её поверхности, вследствие чего является потом видимое исчезновение бактерий. Мои опыты показали, что то же самое может быть сказано о всех настоях: мясных, птичьих, рыбных и растительных. Так, например, в настоящую минуту у меня имеются под рукою три пробирки с настоем камбалы, поставленные в один ряд, одна подле другой; из них две наружные пробирки покрыты толстым и плотным слоем плесени, тогда как на поверхности средней пробирки не имеется ни одного пятнышка плесени. Следует ещё прибавить, что бактерии, вырабатывающие зелёный пигмент, оказываются, повидимому, постоянными

победителями в своей борьбе с *Penicillium**.¹

Как видно из приведённых цитат, Дж. Тиндалль в своё время, в 1875 г. отметил не только факт антагонизма, возникавшего при одновременном развитии *Penicillium* и бактерий, но также его бактерицидное (умерщвляющее) и бактериостатическое (усыпляющее) действие.

В этом случае, выражаясь словами самого Тиндалля, сказанными им по аналогичному случаю (открытие Шванном причины загнивания и запоздалое использование открытия для хирургии): „Интересно и больно видеть, как долгое время иное открытие, имеющее неограниченное значение для человечества, может оставаться скрытым от него, или лучше сказать, лежать совершенно открыто, прежде, чем будет сделан окончательный шаг к практическому приложению этого открытия“.

¹ Ibid., стр. 134—136.

ПОТЕРИ НАУКИ

В. И. ВЕРНАДСКИЙ КАК УЧЁНЫЙ И ЧЕЛОВЕК

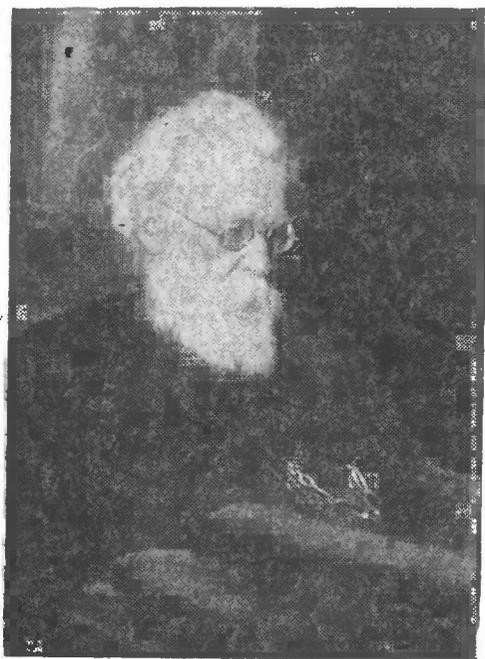
Проф. Б. Л. ЛИЧКОВ

Начало 1945 г. отняло у нас крупнейшего мыслителя, учёного, академика Владимира Ивановича Вернадского. Ушёл из жизни учёный с огромным мировым именем, создатель минералогии в современном её виде, человек, ярко выдвинувший новые отрасли в науке — геохимию и биогеохимию, большой творец современного научно-мировоззрения. На протяжении почти шестидесяти лет развивалась его неутомимая работа в разных сферах науки, и до конца своих дней — до 82 лет — сохранил он полную свежесть мысли и яркую оригинальность творческих своих способностей. Многие не во всём с ним соглашались, но прислушивались к нему все. Трудно было не поддаться обаянию его в даль устремлённой, ищущей, неутомимо пылливой, кипучей мысли, трудно было не быть захваченным его грандиозными обобщениями и его талантливой волнующей писательской речью.

Кто был он по своей специальности? На этот вопрос очень трудно точно ответить. Формально он был геохимиком и минералогом, но если брать вопрос по существу, то надо признать, что это очень неполное определение тех областей, где он работал. Своєю деятельностью он перепалал поля многих наук: и химии, и минералогии, и геологии, и почвоведения, и биологии; вместе с тем он создал новые науки — геохимию и биогеохимию. Этот факт поразителен. В наше время глубочайшей научной специализации, когда успех человека в научной работе и даже, в сущности, самая возможность научно

работать достигается путём углубления в определённую специальность, при своего рода забвении специальностей других, иногда даже соседних, В. И. Вернадский как тип учёного на протяжении всей своей работы представлял редкое исключение. Изумительное знание фактов из самых широких областей природы и не менее поразительное понимание научных методов и приёмов, независимо от того, где они применяются, были характерной его чертой. Науку он воспринимал при этом не как систему как бы догматизированных положений современности, а гораздо шире: он воспринимал её глубоко динамически и исторически, как живое растущее целое, и блестяще знал её прошлое. В связи с этим он умел поразительно схватить в науке главное, найдя основное русло, и отвести случайное в наносное, чем определялась широта познания им основного в каждой науке как по методам, так и по содержанию. Поразительна была амплитуда его точных фактических знаний. Она в значительной мере обеспечила ему успех его жизненного дела — работы исследователя. Он был и химиком, и геохимиком, и геологом, и биологом, и почвоведом. Но самое замечательное, конечно, то, что во всех этих отраслях науки он был творцом и творцом большого масштаба.

В минералогии он чётко формулировал идею парагенезиса химических элементов на основе её, в сущности, во многом заново построил стройное здание этой науки. Глубоко вник он своей мыслью в самые основы строения силикатов и алюмосиликатов и от-



Акад. В. И. ВЕРНАДСКИЙ
(1863 — 1945)

В минералогии он чётко формулировал идею парагенезиса химических элементов на основе её, в сущности, во многом заново построил стройное здание этой науки. Глубоко вник он своей мыслью в самые основы строения силикатов и алюмосиликатов и от-

крыл своё замечательное структурное каолиновое ядро, разъясив при его посредстве строение целой большой группы алюмосиликатов. С замечательной проникательностью увидел он в распределении веществ на нашей планете рядом со стройными парагенетическими группировками удивительное явление рассеяния веществ, дал ему поразительно точное толкование, выяснил его широкое распространение в космосе и энергетическое значение на планете. Это было открытие огромной значимости. А его структура каолинового ядра, целиком теоретически выведенная из химических свойств определённой группы алюмосиликатов, получила в недавнее время экспериментальное подтверждение в электронограммах и рентгенограммах.

Из основных наиболее занимавших его минералогических идей, относящихся к генезису элементов и к генезису рассеяний, с необходимостью вытекли нужность и важность как истории атома, истории отдельных элементов, и он указал рамки объёма этой истории в пределах планеты в геохимических циклах, которым подчинены все эти элементы. Он развернул содержание этих циклов вообще и указал различия их для разных групп элементов. Он вошёл при этом на земле два источника энергии рассеяния вещества в радиоактивных элементах, действующие на планете изнутри, как бы из недр её, и живое вещество, являющееся источником энергии на поверхности. Он показал, что при геохимических превращениях в циклах для понимания форм цикла каждого элемента нужно узнать количество вовлечённых веществ, в связи с чем дал примерные оценки количества веществ в циклах.

Он не был геологом в тесном смысле слова, ни геологом «динамистом», ни геологом стратиграфом и специально геологическими исследованиями никогда не занимался, но этими своими геологическими идеями он повернул здание современной геологии, обосновав необходимость построить геологию на энергетической основе. Он показал, что, в сущности, все геологические явления для планеты суть явления поверхностные. В них нет взаимодействия между поверхностью земли и внутренним ядром, как думали обычно, а имеются только взаимодействия между оболочками земли более глубокими и более поверхностными при миграциях и перемещениях веществ; иначе говоря, все земные явления это — явления в оболочках земного шара. Он дал удивительно чёткую картину строения этих оболочек. Новый свет в аспекте идей его приобрело обычное противопоставление в геологии экзогенных и эндогенных факторов. Понадобилось это противопоставление углубить, представить по-новому. Если подходить к земной коре энергетически, то ясно, что энергетически же надо подходить и к факторам, действующим на земной поверхности. Их надо количественно выразить, энергетически сопоставить и оценить. Если за эндогенными факторами, как мы узнали выше, скрывается, по Вернадскому, не гипотетическое земное ядро, а радиоактивные вещества и их распад, а за факторами экзо-

генными — живое вещество, то ясным является, что тому и другому надо дать энергетическую оценку, а затем осветить переход от них к экзогенным и эндогенным явлениям на планете тоже на энергетической основе. Это тем более нужно, что, как оказалось из исследований Вернадского, живое вещество и радиоактивный распад — это два основных источника энергии на земле, два источника, следовательно, земных процессов. Без них всё бы на земле застыло и стало неподвижным, ибо осталось бы только тяготение как фактор, влияющий на земное вещество.

Современная геология ещё ни в какой мере не использовала этих ярких, интересных и глубоких идей Вернадского.

До сих пор мы говорили об идеях Вернадского, относящихся к исторической стороне жизни планеты. Здесь, казалось, должно быть то главное, что создало Вернадского как учёного и мыслителя. И действительно, даже беглым взглядом охватывая содержание сформированных им в этой области идей, приходится удивляться и глубине их, и широте охвата, и неожиданной яркости обобщений. Всё это идеи, закладывающие прочные основы нового здания науки и вместе с тем дающие широчайший кругозор. Ведь история элементов, конечно, выводит за пределы планеты, а идея круговоротов приобретает общепланетное, может быть, космическое значение. А на этой основе изменяется как общественный смысл геологических процессов, так равно и значение живого вещества, играющего роль определённой оболочки — биосферы на нашей планете. Вместе с тем рассеяние вещества, как земное явление, подводит к необходимости сопоставления его с рассеянием вещества космически. Словом, идеи Вернадского в области широкого понимания проблем геологического строения планеты дают необычайно большие перспективы для научной мысли.

Но здесь перспективы открываются и в другом направлении — в сторону биологии.

Формулировка идей живого вещества как определённого, количественно выраженного целого привела Вернадского и к созданию биогеохимической науки, основы которой он заложил, а затем она далеко ввела его в самые недра биологии. На это нам укажут, что «он ведь биологом не был». Однако с этим никак нельзя согласиться. Несомненно, биологом он был, биологом большого масштаба, хотя совершенно своеобразного, совсем нового направления. Надо признать, что в его лице из жизни ушёл самый крупный биолог современности, имя которого по его значению можно поставить рядом с именем знаменитого И. П. Павлова: он дал новое понимание роли жизни в структуре мира своим введением понятия живого вещества; этим же понятием он внёс число и меру в изучение явления жизни, указав путь к открытию в данной области, взамен неясных качественных зависимостей, целой серии точных количественных соотношений; он указал значение диссиметрии в качестве особенности пространства жизни; закономерно и последовательно развернул идею о систематическом значении физико-химических признаков орга-

измов на ряду с морфологическими: яркими чертами он выразил материально энергетические отличия живого от мёртвого; доказал, что живое неотрывно от среды; ввёл количественные представления в понимание отбора и размножения организмов, исходя из тех же идей своих о живом веществе в сочетании с дарвинскими представлениями о размножении организмов и т. д. Всё это сделано было на основе уяснения явления биосферы как особой земной оболочки, т. е. явилось результатом перенесения, продолжения и дальнейшего развития его идей широко геологических; биология его в этом смысле родилась из геологии. Своими идеями он дал фундамент новой биологии.

Когда он подошёл к вопросу о значении человека как геологического деятеля на планете, он, конечно, постарался вложить его в рамки биосферы. Принципиально это было правильно, но рамки оказались узкими, ибо человек как геологический деятель на планете, по масштабу энергетики своей работы, оказался далеко превосходящим все другие разновидности живого вещества. Э. Леруа предложил для обозначения всего относящегося к работе человека на земле слово «ноосфера», имея в виду этим словом отметить явления, замеченные, выдвинутые и правильно понятые именно Вернадским. Этот термин Вернадский принял и в работах своих дал яркую характеристику ноосферы с геологической точки зрения. Ему пришлось подчеркнуть при этом, что ноосфера создается социально организованным трудом человека, и эта мысль о роли труда привела Вернадского к идее о том, что с геологической точки зрения человек это не *Homo sapiens*, а скорее *Homo faber*, т. е. человек, делающий орудия своим трудом для своего труда. Идея о человеке и геологическом значении его заставила Вернадского пересмотреть систему геологических эр и заставила его присоединиться к тем, кто последнюю эру в жизни земли связывал с человеком и его работой — к Шухерту и Павлову, сделавшим четвертичный период эрой.

Оценивая роль и значение человека в истории земли, сравнивая его с другими животными, стараясь понять причины его исключительной роли на планете, Вернадский столкнулся с вопросом о роли центральной нервной системы и её деятельности, которые осуществляют сознание, и это поставило перед ним проблему цефализации в биологическом процессе и проблему влияния сознания на энергетические процессы, хотя сознание и не является энергией.

В почвоведении Вернадский, начинавший свою научно-исследовательскую работу как почвовед, ученик великого Докучаева, дал несколько ярких больших идей. Среди этих идей выделяется мысль о роли почв в осадкообразовании, мысль, правда, не довершённая, но яркая, ценная и интересная, могущая лечь в основу общей теории осадкообразования. Он её дополнил яркой идеей о значении в осадкообразовании атмосферы через захват газов почвами; подчеркнул не меньшее значение её, чем значение почв, но не успел этой идее тоже развить.

Огромный интерес представляют его идеи о пространстве и времени и о разных типах того и другого.

Время и пространство такой же объект изучения, как и наполняющая их энергия и вещество, а отнюдь не только формы созерцания, которые видел в них Кант. Огромный интерес представляют мысли Вернадского о человеческом времени и постоянные указания на необходимость для геологов перейти к абсолютному его исчислению. Всех идей, относящихся у Вернадского к этой области, мы даже кратко здесь не перечислим. Но особенное значение имеет его идея о пространстве жизни и его обитателях.

Вот беглый перечень, именно только перечень, основных идей Вернадского в тех науках, в которых он творчески работал. Это, конечно, даже не всё главное.

Поражает широта, глубина и оригинальность этих идей, когда знакомишься с ними не по перечню, а по подлиннику. Он ясно говорит, что здесь огромная сумма творческих мыслей, каждая из которых — это огромной важности открытие.

Ясно, что для формулировки этих идей мало одной большой фактической жизни. В них выявилась, со всей яркостью поражающая сила ума. В обобщениях — огромная одарённость. Именно эта обобщающая сила ума в связи с поразительным охватом памятью фактов позволили ему с изумительной ясностью перебарщивать из одной научной отрасли в другую, открывать в каждой новое и создавать неожиданные мосты связи между ними на основе им же открываемых новых связывавших их обобщений.

Надо заметить при этом следующее. Казалось, что основная сила этого ума была в его обобщающей способности; это «глубокий ум» типа Декарта, по схеме Дюгема. Однако он всегда и всех поражал при жизни не только этим, но и памятью на детали — те эмпирические факты, которые он так любил и значение которых так любовно, можно сказать, всегда подчёркивал; в этом проявлялись как бы черты широкого ума в смысле Дюгема. Примером широкого ума Дюгем считал Наполеона с его удивительной памятью на детали, подробности, места. Правда, Вернадский помнил факты иного порядка, но всё же память его на детали поразительна и заставляет подумать о том, так ли уж чётки грани между этими двумя типами умов. Собою он, так сказать, стирал эти грани. Возможно, что Вернадскому именно эта исключительная память на частности и наличие в силу этого их всегда в сознании позволяли так легко суммировать их в блестящие и яркие обобщения.

В нём поразительна была не только огромная широта его творческих научных способностей, но не менее поразительно было то, что эти творческие способности во всём блеске и объёме своём сохранились до тех 82 лет, до которых он дожил.

В 1936 г., когда Вернадскому было семьдесят три года, его поразил удар; это был своего рода *tempestas mori*. Ему пришлось тогда довольно долго пролежать в постели. Он выразил в это время в продиктованном письме ко мне сожаление по поводу того,

если придется «сейчас умереть». «Ирония судьбы: ведь именно сейчас мне пришла в голову дерзкая мысль написать главную книгу моей жизни, и я её начал». Это писал старик 73 лет. Писавшуюся тогда книгу Вернадский успел через несколько лет окончить, хотя, судя по письмам, он несколько раз менял её план, видимо его сокращая. Книга эта посвящена проблеме симметрии пространства на фоне науки XIX—XX вв., и особенно много в ней говорится о пространстве биологическом. Это — показатель того, что проблемам биологии Вернадский в последние годы своего научного творчества уделял особенное внимание. Ещё одним показателем того, насколько творческие способности Вернадского сохранились до конца его дней, явилась его замечательная небольшая работа «О земных оболочках», опубликованная в 1942 г.

Поучительно, что во всём своём объёме его творческие научные способности развернулись после достижения им пятидесяти лет. К этому последнему этапу его жизни относится расцвет его гения, его наиболее крупных научных идей. «Биология» его, созданная в эту фазу его жизни, является в этом смысле наиболее зрелым плодом его научного творчества.

Для окончательной оценки его научных идей пора ещё не настала. Она придёт лишь со временем. Мы, современники великого учёного, очень чётко ощутившие свежесть и новизну его идей, но не умевшие ещё до конца идеи эти понять и оценить, не в состоянии поэтому в полной мере оценить и тяжесть понесённой утраты. Его идеи, во многом ещё не понятые современниками, опередившие рядовую научную мысль, долго будут ещё предметом идейных войн и споров; лишь постепенно они будут осваиваться наукой. А по мере того, как это будет происходить, образ автора этих идей будет обрисовываться во всё большем величии. Нужно отойти на известное расстояние для того, чтобы его охватить в целом, понять его идеи во всём их объёме, оценить их значимость. Сейчас оценка их может быть только предварительной.

В оценке его, как учёного, не последнюю роль должен играть учёт его поразительной работоспособности. Эта работоспособность позволила ему написать в течение его жизни огромное количество научных трудов; некоторые из них при этом таковы, что и по замыслу и по исполнению могли быть по силам только целому коллективу. Эта работоспособность сохранилась у него до последних его дней.

Для Вернадского, как учёного, очень характерной чертой является необычайная, сохранившаяся до конца дней его пылкость и неутомимость его ума. Ум этот никогда не застывал на одной точке, а вечно искал нового, постоянно пересматривая старые решения, если появлялись новые факты. Поэтому можно сказать, что ничто не является столь несовместимым с его научным обликом, как представление о застывшей, законченной догме. Её у него не было. Он вечно, до самой глубокой старости, до самых последних дней неустанно и неутомимо искал истину для се-

бя и других. Жизнь для него тождественна была с исканиями истины.

Свои научные достижения он излагал красивым литературным языком. Чистоту русского языка он ценил и всегда активно за неё боролся. Его классические курсы написаны безукоризненно ясно и просто. Так же безукоризненны и ясны его мысль и речь и в специальных работах. В речи устной он никогда не был красноречивым и даже боялся выступать без заранее написанного плана. Но когда он иногда всё же выступал без такого текста, его речь, лишённая блеска внешнего, была особенно глубока и интересна.

Чтобы составить себе полное представление об его огромных творческих способностях, надо учесть, что большим творцом он являлся, помимо области научной мысли, так же и в области научной организации. За время его деятельности были созданы новые научные учреждения, комиссии, лаборатории, музеи и т. п. Он проявлял инициативу в создании новых направлений научной работы, насущную практическую и теоретическую потребность в которых он чутко угадывал. Так, им создана была в Российской Академии Наук организация по изучению производительных сил страны (КЕПС), именно перед тем, как в ней возникла острая потребность. Это начинание Академии Наук было в своё время высоко оценено В. И. Лениным и продолжалось преемственно часто в тех же формах, а позже и в новых, в Академии Наук Союза. Преемственно и сейчас в этой области продолжается дело, начатое в Академии Вернадским. В той же Академии Наук Союза им давно была уже поставлена и начата осуществлением работа по изучению истории науки в скромной «Комиссии по истории знаний». Сейчас эта задержка было в Академии струя работы возрождается, по прямому указанию И. В. Сталина, в виде особого мощного Института по истории естествознания. Наконец, по его инициативе и в значительной мере по его плану, на Украине создана была Академия Наук.

Несомненно он был научным организатором большого масштаба; проявляя инициативу, он умел угадывать действительно нужное, умел осуществлять эту инициативу, удачно направляя силы людей и умело расставляя их в работе, причём правильно намечал для каждого его место. При этом характерно, что никаких трений с людьми у него никогда не было.

Таковы характерные черты облика Вернадского как учёного.

В личности человеческой — человек и учёный тесно переплетаются и часто, чтобы понять одного, надо знать другого. Ключ к особенностям учёного нередко кроется в чертах и особенностях человека. Я имел редкое счастье знать его и быть к нему близким в течение двадцати семи лет, находясь всё это время с ним в тесном духовном общении. Мне пришлось с ним вместе несколько лет работать, и в это время, да и позже я, конечно, у него учился и многому научился, хотя формально учеником его я не был; несмотря на разницу наших возрастов (два-

дцать пять лет разницы) и подождения, нас с первых дней знакомства и до конца его жизни связывала тесная дружба; мы всегда обменивались с ним мнениями по научным вопросам, взаимно осведомляли друг друга о ходе и развитии наших работ, а в тяжёлые минуты жизни я не раз получал от него много тёплого участия и реальной поддержки.

Когда я мысленно восстанавливаю перед своим умственным взором изумительный и цельный облик его как учёного, я не могу его отделить от обаятельного образа человека: и там, и здесь он являл собою нечто исключительное. И мне очень хочется этот облик человека, в значительной мере ключ к облику учёного, восстановить для себя и для других.

Перед нами в его лице образ поразительной внутренней красоты, духовной красоты.

Изумительная мягкость и доброта, поразительная теплота и внимательное отношение его к людям в обыденной жизни, сочетались в нём с удивительной твёрдостью воли и настойчивостью в достижении поставленных целей. Удивительно простой, всегда для всех доступный, он вместе с тем активно готов был постоянно притти на помощь к людям. Помогал он и ближнему и дальнему и при том никогда этого не подчёркивал, давал свою помощь незаметно и скрытно. Слово осуждения других людей я слышал от него крайне редко; пересуды о поступках других были ему чужды. О людях он говорил почти исключительно хорошее. Чувство зависти к другому было ему чуждо. Он всегда приветствовал открытия других учёных, даже и в тех случаях, когда они расходились с его идеями или их отражали. Требовательный к самому себе, он резко стирал эту требовательность, когда говорил о других: здесь он ценил всякое дарование, очень проникательно его подмечая; у других он высоко оценивал всякий успех, всякое достижение. Сравнивая себя с другими, если это нужно было по ходу беседы, он был всегда очень скромён в оценке собственных своих заслуг.

Характерной для него была явившаяся с годами широкая его терпимость к людям иного теоретического мировоззрения. Однако человек он был очень волевой: он никогда не шёл на сделку со своими убеждениями и от этих убеждений не отказывался в вопросах морали, политики, практической жизни. Здесь терпимости и компромисса у него не было места. Глубокий демократизм, отрицание всякого национального шовинизма и равной ненависти были характерными отличительными его чертами. Будущее рисовалось ему как победа человечества в целом, как мощное развитие ноосферы, употребляя принятый термин Э. Леруа; это означает — царство разума. Путь к этому царству человеческого разума он в социально-политическом смысле рисовал себе несколько утопически, ибо боялся признать необходимость, нужность и правомерность применения физической силы и насилия в борьбе с силой же неразумия и безумия в человеческой истории и жизни. Перед ним стояли здесь те же проблемы, что и перед Ромэн Роланом, но

последний после некоторых колебаний всё же решил, что насильников надо убрать силой. Вернадский указать этот путь не решился, хотя в борьбе с фашизмом именно этот путь приветствовал. Несмотря на это, ему казалось, что ноосфера должна как-то мирно войти в нашу жизнь. Обычно выводил он её приход биологически: ему рисовалась биологическая необходимость торжества разума как следствие процесса биологической эволюции в ходе геологического времени. Он был до самых последних дней своих безудержным оптимистом в своей уверенности в обязательном торжестве этого идеала в жизни человечества. Он верил в необъятные перспективы, открывающиеся перед человечеством в целом.

Последнюю войну он переживал очень болезненно, но ни на одну минуту не усомнился в нашей конечной победе.

Высокое развитие сознания долга претворялось у него в соответствующие действия. Здесь ни сомнений, ни колебаний, ни исканий у него не было. Известные моральные устои, им принимавшиеся по их социальным и политическим следствиям, были для него непоколебимы и практически и политически как основы правды-справедливости.

Прямота и резкость его суждений в вопросах жизни и практики, вытекавшие из его убеждений, создавали нередко ему ряд неудобств из-за непонимания истинных его побуждений, но в одном его никогда нельзя было упрекнуть — это в расхождении его суждений с убеждениями. Нет! Именно глубоко усвоенные убеждения диктовали суждения.

Наука и научное мировоззрение, научный факт были для него в центре всего, захватили его всего. «Досугов» у него почти не было. Они заполнены были научной работой, хотя и иной по содержанию, чем основное время.

Его исключительный интерес к научному мировоззрению в целом вытекает из его личности, вытекает органически. При оценке научных результатов его работы — здесь мы опять возвращаемся к нему как к учёному — конечно, надо учесть не только то, что он был знатоком менявшихся исторически форм научного мировоззрения, но и то, что он являлся вместе с тем создателем нового научного мировоззрения, одним из первых осознавших его неизбежность и нужность.

В центре этого мировоззрения он ставил геологическое время и развивающееся в этом времени живое вещество — эволюцию жизни.

Мировоззрение это он противопоставил традиционному научному мировоззрению, ведущему свою традицию от Ньютона и обосновывающему свои идеи на физико-математических науках. Ни геологическому времени, ни эволюции не было места в этом мировоззрении. Оно совсем пропускало жизнь, а Вернадский вводил её в виде живого вещества. Он шёл дальше и вводил в это мировоззрение и человека в виде свей ноосферы, строя на труде человека уверенность в его победе над силами природы. В этой идее он поразительно сходился с Ф. Энгельсом, под-

чёркивавшем роль труда в выделении человека из животного мира. Он вводил в научное мировоззрение геологические, биологические и социально-антропологические факты.

Кроме научной литературы в близких ему дисциплинах, где он работал творчески, он всегда перечитывал массу книг из далёких и, казалось бы, ему чуждых областей знания — из истории, филологии, языкознания и пр. Книжки, над которыми он работал, определёнными стопками, в строгом ему известном порядке лежали в его кабинете, и в определённом же порядке он их поглощал. Число их не поддается учёту: одни быстро сменялись другими.

Он вёл огромную переписку с товарищами по науке, и она опять не ограничивалась перепиской с учёными, близкими по специальности, но охватывала людей более широкого круга наук.

Несмотря на исключительно поразительную напряжённость своего искания истины, он не воспринимал культуру и жизнь однобоко.

Он любил художественную литературу, родную и иностранную, хорошо знал её и ценил, следил за нею. Любил искусство, в частности, музыку. Скептик в философии он глубоко ценил философские системы, знал философов и любил философскую книжку. Но факт он странным образом всегда ценил выше обобщения.

Всю деятельность свою он отдал России и Советскому Союзу, до конца дней своих для них работал. Русский по натуре и воспитанию, украинец по происхождению, он был большим патриотом России и Украины, которые для него были неотделимы.

Я говорил уже, что почти до самого конца Вернадский сохранил свои умственные и, в частности, творческие способности; он сохранил интерес к жизни и продолжал в меру сил своих в ней участвовать. Близость смерти он в то же время ясно сознавал. Я ссылаюсь на его письмо 1936 г., где это видно, а ведь с тех пор прошло чуть не десять лет. Он к смерти готовился за много лет, относясь к ней сознательно и мужественно. Подготовка заключалась в том, что, как видно по его предисловиям к нескольким последним его работам, он несколько раз сокращал планы своих работ на будущее, учитывая, что то той, то другой работы он выполнить «не успеет».

Умер он от удара, после которого несколько дней провёл в полусознании; понимал ли он в эти дни окружающее и узнавал ли людей, осталось неясным.

Вспоминая всё сказанное о нём как об учёном и сопоставляя это с тем, что он представлял собой как человек, мы можем сказать, что в этой личности сочетались необыкновенный по высоте моральным качествам своим человек и учёный, обладавший удивительной силой обобщающей мысли.

ПАМЯТИ И. А. РЕЙНВАЛЬДА

(1878—1941)

30 апреля 1941 г. в Эстонской ССР, в г. Таллине, скончался крупный эстонский научный работник, инженер-геолог И. А. Рейнвальд, старший горный инспектор Наркомата лёгкой промышленности Эстонской ССР.

Иван Александрович Рейнвальд родился 8 V 1878 в семье эстонца, ревельского мещанина-рабочего; мать его была русской крестьянкой из Смоленской губернии. Среднюю школу Иван Александрович окончил с золотой медалью в С.-Петербурге, после чего, по конкурсному экзамену, поступил в Петербургский горный институт. Из последнего за участие в студенческих волнениях его исключили четыре раза, но всё же он окончил этот институт по I-му разряду, был оставлен там же помощником хранителя Горного музея и получил месячную командировку за границу. Начиная с 1912 г., И. А. Рейнвальд осуществляет экспедиции для исследования залежей медных руд и каменного угля в Семиречье и Джунгарии. Во время первой им-

периалистической войны он работает в тыловых врачебно-санитарных общественных организациях (Красного креста, Высших учебных заведений и др.).

Начиная с 3 VI 1922, И. А. Рейнвальд занимает в хозяйственных министерствах Эстонии, а с воссоединением последней с СССР — в Наркомлеге Эстонской ССР, место горного инспектора, каковым и остаётся до самой своей смерти, всегда лояльно относясь к эстонскому рабочему движению.

За этот, почти двадцатилетний, период им было осуществлено, с охватом почти всей территории Эстонии, большое количество геологических разведок полезных ископаемых. Практически эти работы охватили едва ли не все интересные с эксплуатационной точки зрения залежи рудных и нерудных ископаемых этой страны: тут имели место и гидрологические изыскания и разведка на сланцы, и на гипс, и

на доломиты, и кварцевые пески, и глину, и мел, и свинцовый блеск... Некоторые из этих работ (например на гипс, кварцевые пески и известняки) охватывают собой всю область распространения в Эстонской ССР этих полезных ископаемых; поэтому исследования И. А. Рейнвальда представляют интерес и с теоретической точки зрения. В большей своей части они являются единственными из числа имеющих практическое значение для горной промышленности Эстонской ССР.

Производя все эти изыскания, И. А. Рейнвальд применял разработанный им новый метод осуществления точной разведки; поэтому и отчетные труды его являются исключительно точными и документально оформленными.

Вся эта огромная многолетняя работа, тщательно проделанная И. А. Рейнвальдом, в настоящее время приобретает особенное значение в связи с развертывающимся в этой стране строительством социалистической промышленности: расширяется сланцевое дело, строится гипсовый комбинат, развивается добыча фосфоритов, развертывается кирпичное производство и т. д.

И для каждой из них инженером-геологом И. А. Рейнвальдом проделана большая, сложная и ответственная подготовительная работа — заложена широкая база для крепнущей советской социалистической промышленности Эстонской республики.

Однако мировую известность И. А. Рейнвальд приобрел себе не этими своими изысканиями, а работами по изучению метеоритного кратера Каалиярв на о. Сааремаа (Эзель). До его исследований здесь столет-

ние усилия даже крупных учёных не внесли ясности в вопрос о происхождении этого образования.

Начиная с 1927 г., он систематически и планомерно начинает, с весьма скудными средствами, вести разведку

этим, единственным в Европе и нашем Союзе образованием.

Результаты этого упорного труда сказались лишь в 1937 г., когда, наконец, им были обнаружены осколки железного метеорита, и тем доказано метеоритное происхождение кратера Каалиярв.

В 1940 году И. А. Рейнвальд поднял в Академии Наук Союза ССР вопрос о продолжении исследовательских работ на площадке эзельского кратера, а также об учреждении там музея, об охране при помощи сооружения павильонов побочных кратеров и произведённых им раскопок и разрезов, вскрывающих структуру этих образований и об учреждении на всей этой площадке за-



Инженер-геолог И. А. РЕЙНВАЛЬД.

поведника.

28 II 1941 общее собрание Комитета по метеоритам АН СССР избрало И. А. Рейнвальда своим действительным членом. Кроме того, перед Президиумом Академии Наук был поставлен вопрос о реализации намеченных И. А. Рейнвальдом мероприятий на о. Сааремаа (Эзеле).

Лучшим памятником — И. А. Рейнвальду останутся его обширные труды по разведке природных богатств своей родины, а также пять основных работ по метеоритному кратеру Каалиярв и с большей любовью написанные популярные брошюры об этом замечательном образовании в земной коре.

Л. А. Кулик.

ПАМЯТИ ПРОФ. П. И. ПРЕОБРАЖЕНСКОГО

В Москве 10 сентября 1944 г. на 71-м году жизни после продолжительной и тяжелой болезни скончался старейший и крупнейший учёный по геологии минеральных солей профессор-орденоносец Павел Иванович Преображенский.

П. И. Преображенский родился 1 января 1874 г. в Демянском районе б. Новгородской губ. Рано лишился отца и вместе с матерью, медицинским работником, переехал в г. Ташкент, где окончил гимназию с золотой медалью.

По окончании гимназии в 1894 г. поступил в Московский университет на физико-математический факультет, где проучился один год, и в 1895 г. перевёлся в Петербургский горный институт, где в 1900 г. успешно окончил полный курс со званием горного инженера.



Проф. П. И. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ.
(1874—1944)

Первой самостоятельной полевой работой П. И., которую он провёл летом и осенью 1900 г. (сразу после окончания Горного института), были исследования на Урале — изыскание трассы ж. д. линии г. Уфа — гора Магнитная.

Эта работа П. И. была проведена с юношеским энтузиазмом в весьма сжатые сроки и большой любовью, пониманием и знанием дела. С тех пор и до последних дней жизни Урал остался „первой любовью“ П. И. В прошедшие годы подолгу П. И. работал в различных частях нашей обширной страны, но вновь возвращался на седой Урал, с его разнообразными и богатыми недрами.

С 1901 по 1917 г. П. И. работал на дальних окраинах Сибири в должности помощника начальника Ленской геологической партии и в качестве полевого геолога. За этот 16-летний период им было обследовано Патомское нагорье, Северо-Байкальское нагорье, бассейн р. Витима от Холда до Паромского порога, верховья рр. Иркутта и Оки, Восточные Саяны и другие районы. Результаты работ этого пе-

риода кипучей деятельности П. И. представляют большой научно-теоретический и практический интерес и охватывают различные области геологии и разнообразные вопросы геолого-разведочного дела.

Великая Октябрьская социалистическая революция и годы гражданской войны на время отвлекли П. И. от научной работы. Но не успело ещё бушующее море революции войти в берега нового государства, созданного великим гением Ленина, как мы видим П. И. уже в первых рядах на фронте социалистического строительства.

Сразу после освобождения Урала и Сибири П. И. опять вернулся на Урал, где он с 1921 по 1924 г. состоял профессором геологии Пермского университета и Уральского горного института в Свердловске и продолжал полевые работы по изучению богатств Урала. Этот период работ П. И. характеризуется исключительной целеустремлённостью, направленной на познание соляных богатств недр Урала.

С 1924 и по 1939 г. П. И. в основном работал в системе Комитета по делам геологии при СНК СССР в качестве старшего геолога б. Геологического комитета, б. Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института (ЦНИГРИ), потом Всесоюзного Научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ).

За эти годы П. И. руководил крупнейшими работами по изучению калийных солей Прикамья, соляных озёр Западной Сибири, соляных месторождений Южного Приуралья, Донбасса и Средней Азии, Индерского месторождения боратов и т. д.

По приглашению НКХП СССР в 1939 г. П. И. перешёл на работу во Всесоюзный Научно-исследовательский институт галургии (ВИГ), где сперва работал в качестве главного геолога, а потом с 1941 по 1943 г. в качестве директора ВИГ.

В связи с организацией в 1943 г. Государственного Института горно-химического сырья (ГИГХС) НКХП СССР, П. И. получил приглашение занять должность заместителя директора по научной части в этом институте, где он проработал по день своей смерти.

Одновременно П. И. вёл большую консультационно-экспертную работу по минеральным солям и разработку научно-теоретических вопросов, содействуя скорейшему восстановлению соляных рудников и промыслов в районах, освобождённых от немецких оккупантов.

За годы многолетней научной и практической деятельности, благодаря исключительной инициативе и настойчивости, в разнообразных областях геологии П. И. сделан целый ряд открытий; им выявлено много новых месторождений ископаемых солей, скрытых в глубоких недрах земли, и изучены многочисленные соляные озёра, разбросанные на поверхности земли.

В 1925 г. в результате работ П. И. на Урале было выявлено крупнейшее в мире Верхнекамское месторождение калийных и магниевых солей. На базе огромных запасов калийных солей этого месторождения с 1934 г. работает

первый в нашем Союзе сильвинитовый рудник с сооружённым при нём химическим комбинатом. В течение более 20-летнего периода П. И. ежегодно посещал свое детище, консультировал и экспертировал, являясь непосредственным и идейным руководителем и вдохновителем геолого-разведочных и разнообразных исследовательских работ, ведущихся на Верхнекамском калийном месторождении.

Правительство Союза ССР наградило П. И. за открытие и разведку Верхнекамского месторождения калийных солей орденом Трудового Красного Знамени.

Дальнейшими геолого-разведочными рабо-

ных месторождений, идейно руководил и направлял все работы по минеральным солям на территории нашего Союза.

Одновременно с научно-исследовательской работой в поле, в кабинете и в лаборатории, П. И. вёл большую организационную работу. Он принимал участие в организации первого солевого института нашего Союза — Всесоюзного Института галургии НКХП СССР, Центральной Научно-исследовательской соляной лаборатории Главсоли НКПП СССР, Государственного Института горно-химического сырья и т. д.

По инициативе и при ближайшем участии П. И. была составлена карта соляных месторождений СССР и велась работа по составлению капитального многотомного монографического описания соляных ресурсов СССР. В настоящее время заканчивается обработка его друзьями и учениками материалов для монографии.

Работами П. И. были выдвинуты многие соляные проблемы нашего Союза, имеющие большое практическое значение. Многочисленные его консультационно-экспертные заключения по соляным рудникам и промыслам Союза ССР отличаются широтой, глубиной, конкретностью, чёткостью, ясностью и законченностью мысли. П. И. всегда умело сочетал научную фантазию с практическими возможностями.

Деятельность П. И. была кипуча и многогранна, полна энтузиазма и энергии.

В январе 1944 г. в Москве, в торжественной и сердечной обстановке, многочисленные ученики, товарищи и друзья чествовали П. И. по поводу 70-летия со дня рождения и 45-летия научно-педагогической деятельности.

Представителями наркоматов, научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, научных обществ, партийных и профессиональных организаций маститому юбиляру были преподнесены приветствия, многочисленные адреса и ценные подарки.

На имя юбиляра поступило много приветственных телеграмм от организаций и отдельных лиц с различных концов нашей великой Родины, с пожеланием П. И. сил и бодрости для продолжения его прекрасной жизни и плодотворной научной работы на пользу восстановления производительных сил нашей Родины, освобождённой ударами Красной Армии от ненавистных чужеземных захватчиков. Но не суждено было П. И. дожить до светлых и счастливых дней великой победы.

Проф. А. И. Дзэнс-Литовский,

проф. П. М. Татарinov,

заслуж. деят. н., проф. Я. С. Эдельштейн.



Проф. П. И. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ в группе со своими сотрудниками в Илецкой соляной экспедиции.

тами П. И. на Урале, в Чусовском районе было открыто первое на Урале месторождение нефти и иодо-бромных вод большого практического значения.

Это открытие послужило толчком для организации по всему западному склону Урала широких поисково-разведочных работ на нефть и к созданию Второго Баку.

За годы советского периода работ, П. И. создал русскую школу геологов-солевиков, разработал методику поисков и разведки соля-

АРСЕН Д'АРСОНВАЛЬ

(1851—1941)

Пять лет тому назад, в январе 1941 г., на юге Франции, почти в 90-летнем возрасте, умер выдающийся учёный Арсен д'Арсонваль. Смерть д'Арсонваля не получила надлежащего отклика в научном мире. Великая борьба в истории человечества — борьба свободолюбивых народов с тёмными силами фашизма загрозила дату ухода из жизни этого всемирно известного учёного.

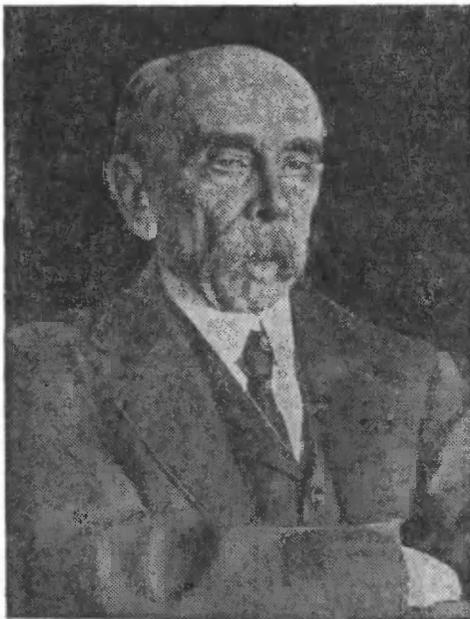
Имя д'Арсонваля широко известно в ряде областей научного знания: в физике, технике, физиологии и медицине; особенно ярко оно проявилось в двух последних. Арсен д'Арсонваль был последним из живых учеников знаменитого физиолога Клод Бернара.

Арсен д'Арсонваль родился в 1851 г. Его прадед, дед и отец были врачами. Он рано проявил свои способности и интерес к точным и техническим наукам и готовился к карьере инженера. Однако Франко-прусская война 1870—1871 гг., в которой юный д'Арсонваль принял участие в качестве госпитального работника, а также настояния его отца изменили его первоначальные планы. Он поступает в Коллеж де Франс и становится врачом. Д'Арсонваль избирает своей специальностью физиологию и в 1874 г. поступает в лабораторию Клод Бернара. С 1874 по 1878 год он ведёт работу под руководством Клод Бернара. После смерти своего учителя д'Арсонваль ряд лет работает в качестве ассистента у Броун-Секара, который сменил Клод Бернара на кафедре экспериментальной физиологии. Впоследствии д'Арсонваль в течение 40 лет возглавлял кафедру своего учителя Клод Бернара в Коллеж де Франс. В 1933 г. он отстранился от педагогической деятельности и вышел в отставку. До 1940 г. д'Арсонваль вёл свои научные исследования в специально выстроенной для него экспериментальной лаборатории в Ножене на Марне. В момент военного разгрома Франции в 1940 г. д'Арсонваль покидает Ножен и переселяется на юг Франции. Здесь оторванный от любимого дела, от привычных условий лаборатории он умер в начале января 1941 г. Д'Арсонваль был членом Медицинской Академии, членом Французской Академии наук и членом ряда академий Европы и Америки.

По складу своего ума, склонный к точным наукам и к изобретательству, д'Арсонваль обогатил медицинскую практику и экспериментальную физиологию рядом ценнейших нововведений и изобретений. Ряд его изобретений вошёл в повседневный обиход практической деятельности врача. Применяя их ежедневно, мы даже иногда не знаем, кому обязаны введением их в нашу практику. Д'Арсонваль сконструировал прообраз современного медицинского термометра, прототип современного медицинского шприца для инъекций. Им впервые были созданы калориметры для животных и человека и разработан метод прямого калориметрирования.

Термо-электрические иглы, которыми так широко пользуются в настоящее время, впервые были сконструированы д'Арсонвалем. Им же, в поисках точных измерительных приборов и с целью введения их в физиологическую и медицинскую практику, разработан принцип конструкции специального гальванометра с подвижной рамкой (гальванометр Деپرد'Арсонваля), принцип которого и до настоящего времени используется в электронизмерительных приборах. Баллистический гальванометр был введён в практику физиологического эксперимента д'Арсонвалем. Работая в области термодинамики и электрофизиологии, д'Арсонваль создал ряд ценных конструктивных схем, собрал большое количество новых фактов и создал ряд интересных теоретических концепций.

Велики заслуги д'Арсонваля перед эндокринологией. Знаменитое открытие тестикулярной жидкости, послужившее толчком к развитию новой отрасли научного знания — эндокринологии, обычно, связывают с именем Броун-Секара. В действительности всю работу Броун-Секар проводил совместно с д'Арсонвалем, который в это время был его ассистентом. Броун-Секар в своём первом докладе в 1889 г. и впоследствии неоднократно письменно и устно указывал, что честь открытия и установления этого нового научного факта наряду с ним должен разделить и д'Арсонваль. В 1891 г. д'Арсонваль выпускает специальную брошюру по эндокринологии с описанием приготовления тестикулярной жидкости, где



Проф. д'АРСОНВАЛЬ.
(1933)

формулирует ряд основных положений, лёгших в основу современной эндокринологии. Д'Арсонваль по праву может считаться одним из создателей этой новой отрасли научного знания.

Особенно популярно имя д'Арсонваля в области физиотерапии. Здесь им создан новый электротерапевтический метод — применение токов высокой частоты, который по праву носит имя его творца „д'арсонвализация“. В 1888 — 1889 гг., после опубликования первых работ немецкого физика Генриха Герца, д'Арсонваль начал изучать влияние токов высокой частоты на биологические объекты. В 1891 г. им был установлен новый научный факт, что токи высокой частоты способны проходить через биологические объекты не вызывая видимых раздражающих тканей явлений. Эти открытия были новы и шли вразрез установившихся взглядов о действии электрического тока. Попытка д'Арсонваля сделать доклад о своих опытах в Медицинской Академии в Париже в 1891 г. встретила возражение со стороны учёного секретаря Академии, который назвал его данные фантастическими и посоветовал тщательно их проверить. В апреле месяце 1891 г. в Парижском биологическом обществе д'Арсонваль сделал свой первый доклад о влиянии токов высокой частоты на биологический объект. Данные эти были так новы и так необычны для имевшихся представлений, что вызвали исключительный интерес и послужили толчком к дальнейшим многочисленным исследованиям.

Опыты д'Арсонваля привлекли внимание не только научных кругов, но и широкой публики к проблеме биологического действия токов высокой частоты. Д'Арсонвалю приходилось выступать с демонстрацией своих опытов перед широкой аудиторией. Для демонстрации своих открытий д'Арсонваль совершил турне по ряду Европейских стран, в частности посетил Россию, где в Петрограде демонстрировал свои опыты в Академии Наук и Зимнем дворце.

В дальнейших своих исследованиях д'Арсонваль установил, что токи высокой частоты обладают бактерицидным действием, сосудодвигательными и обезболивающими свойствами. С 1896 г. началось лечебное применение токов высокой частоты. Д'Арсонваль предложил для этого разработанную им специальную аппаратуру и методику.

В этом году исполнилось пятидесятилетие высокочастотной терапии. За этот период эта отрасль электротерапии получила широкое развитие и распространение. Помимо первоначальных специальных конструкций лечебной аппаратуры, данных д'Арсонвалем, которые и до сегодняшнего дня ещё удержались во врачебной практике, были созданы новые виды высокочастотной электротерапии — диатермии, где по преимуществу используется термический эффект высокочастотных токов и использование с лечебной целью коротких и ультракоротких волн. В настоящее время все виды высокочастотной электротерапии хорошо знакомы каждому врачу, имеют обширный круг специальных показаний и с большой эффективностью применяются во всех странах света на пользу человечества. Основателем всего раздела высокочастотной электротерапии был Арсен д'Арсонваль.

Арсен д'Арсонваль был учёный с обширным кругом научных интересов: исследователь, техник, конструктор. Франция обязана ему развитием ряда отраслей промышленности. Он сыграл видную роль в электрификации Франции. В 1892 г. он участвовал в конструировании первых автомобилей во Франции, а в 1896 г. принимал активное участие в конструировании первых рентгеновских аппаратов. Совместно с инженером Ферри, д'Арсонваль провёл первую радиопередачу во Франции. Принимал горячее участие в развитии промышленности высоких давлений (получения жидкого воздуха, кислорода и др.).

Многогранная деятельность д'Арсонваля нашла живой отклик во Франции. В 1911 г. под Парижем в Ножене на Марне для д'Арсонваля была выстроена специальная лаборатория, на деньги, собранные по национальной подписке, был выпущен кино-фильм, посвящённый жизни творца высокочастотной терапии. Еще при жизни д'Арсонваля, вышел ряд журнальных статей и специальных монографий, посвященных анализу его жизни и творческих путей.

Л и т е р а т у р а

1. Jubilé du Professeur d'Arsonval. Jour. de Radiol. et d'Electrol., т. XVII, № 10, 1933.—
2. L. Chauvois. D'Arsonval, soixanterinqans á travers la science. Paris, 1937.

Проф. И. А. Пионтковский.

ПАМЯТИ В. К. ЕСИПОВА

(1896—1942)

23 марта 1942 г. в Архангельске скончался выдающийся ихтиолог и исследователь Севера Владимир Константинович Есипов. Это был всесторонне образованный натуралист с широким научным кругозором, не замыкавшийся в пределы своей специальности. Его привлекали к себе как общие вопросы биологии, так и географические проблемы. Им много сделано для познания и лучшего хозяйственного использования наших водных промысловых богатств.

В. К. Есипов родился в 1896 г. Высшее образование он получил в Казанском университете. Кроме того, в Ленинграде слушал лекции в Географическом институте и в Университете. Ещё в студенческие годы В. К. принимал участие в экспедиции для изучения рыболовства в низовьях р. Лены. Плодом этой работы явилась весьма дельная статья в сборнике „Рыбное хозяйство“, № 4, 1923, представляющая собой первый научный труд В. Затем молодой исследователь переносит по

своей деятельности на юг, в Керчь, где занимается изучением кефали и султанки, а также рыб Кубани. Но вскоре В. К. переходит на Север, которому он отдаёт все свои силы до последних дней жизни. Работая сначала в составе Арктического института, в качестве заведывающего промыслово-биологическим сектором, а затем в составе Полярного института им. Н. М. Книповича в Мурманске, В. К. Есипов опубликовал ряд выдающихся трудов по рыбам и по географии Севера. Им подробно изучались: треска, пикша, голец, пелядь Большеземельской тундры, камбала-ёрш, полярная камбала, большая песчанка. Им обработаны сборы рыб, про-



В. К. ЕСИПОВ.

изведённые нашими многочисленными арктическими экспедициями. Он оставил после себя большой труд „Рыбы Баренцова моря“, ждущий своего опубликования.

Все эти работы, выполненные с применением новейшей методики, с привлечением всей существующей литературы, свидетельствуют о большом полевым опыте В. К. и его громадной эрудиции. Все они представляют значительный вклад в познание нашего Севера, в частности в ихтиологию. Особенно ценны его труды по изучению рас промысловых рыб.

Большое участие принимал покойный в „Справочниках“ по Баренцову, Белому и

Карскому морям, издававшихся Гидрологическим институтом.

Как мы уже говорили, В. К. Есипов являлся большим знатоком Севера, который был ему известен и на основании личных исследований и в результате усердного изучения соответственной литературы. Он оставил после себя ряд весьма ценных трудов по географии полярных стран. Таковы: „Острова Советской Арктики“ (1933, совместно с Н. В. Пинегиним; В. К. Есиповым описаны: Земля Франца Иосифа, часть Новая Земля, затем Вайгач и Колгуев), „Земля Франца Иосифа“ (1935, 2-е переработанное издание одной из глав предыдущей книги), „Петр Пахтусов“ (1936). К этой же серии надо отнести превосходную книжку „Промысловые рыбы Баренцова моря“ (1937), а также „Звери, птицы и рыбы Арктики“ (1937) и „Животный мир Антарктики“ (1938).

Весьма большую ценность представляют библиографические труды В. К. Есипова, частью помещённые в вышеупомянутых „Справочниках“, частью вышедшие в других изданиях. К последним относятся: „Указатель литературы по рыбному хозяйству европейского Севера СССР, 1917—1933“. Л., 1935, и „Литература по мурманской сельди на русском языке“ (1936).

Кроме того, В. К. Есипов напечатал свыше 400 рецензий, обзоров и популярных статей в различных периодических изданиях (Природа, Карело-Мурманский край, Вестник знания, За рыбную индустрию Севера, География в школе, Бюллетень Арктического института, Советский Север, Реферативный биологический журнал, Полярная Правда и во многих других). Энергия, работоспособность и эрудиция В. К. были изумительны. Вместе с тем это был скромный, доступный и весьма обязательный человек.

В лице В. К. Есипова семья исследователей Арктики, а равно и ихтиологи, понесли большую и невознаградимую потерю.

Л. С. Берг.

VARIA

Голые голубы.¹ В 1938 г. в одном городе штата Вашингтон в США среди потомства нормальных голубей появилось 4 экземпляра лишенных оперенья вовсе. Среди их предков уже наблюдалось появление этого признака. Из этих четырех нагих голубей двое были самцы и 2 самки. Одна из них дважды спаривалась с нормальными самцами, но яйца её оказались неоплодотворенными. Другая рано погибла. Один из нагих самцов также спаривался с нормальной



Голый голубь.

самкой, но яйца этой самки оказались бесплодными. Второй самец трижды спаривался с нормальными самками, принесшими 61 яйцо, но все они оказались неоплодотворенными. Причина отсутствия потомства у этих голых голубей остаётся пока мало понятной.

Однако весной 1940 г., незадолго до смерти последнего нагого самца, у него удалось извлечь сперму и искусственно оплодотворить ею нормальную самку. Получилось потомство всё сплошь пернатое. Интересно отметить, что трое из потомства имели цвет перьев матери, а один голубь (самец) совсем другой цвет, — краснозатый. Вероятно, это цвет не выросших перьев его отца. Единственная самка среди этого потомства была спарена с одним из её братьев

и снесла 32 яйца. Из них получилось 13 нормальных голубят и 4 нагих: расщепление 3:1. Отсюда вытекает, что отсутствие перьев у голубей есть рецессивный наследственный признак дающий обычное менделеевское расщепление и не ограниченный полом. Ген этого признака предложено обозначать символом *na*, от слова *naked* — нагой.

Все четыре нагих птенца были самцы, что авторы склонны объяснить большей смертностью среди зародышей женского пола — объяснение плохо подтверждаемое наблюдениями на других животных.

Потомства от этих четырех самцов ещё не получено.

Скрещивание другого самца из первого поколения гибридов, т. е. гетерозиготного по гену *наготы*, с нормальной самкой дало сплошь нормальное потомство в количестве 21 особи — лишнее доказательство рецессивной природы этого гена *наготы*.

Интересно отметить, что у нагих голубят на некоторых местах тела появляются слабые и легко разрушающиеся закладки перьев.

Поведение нагих голубей таково, как будто бы они имеют перья: они машут крыльями ухаживая они двигают кожей, как бы взъерошивая перья на шее и т. д. В отношении полового инстинкта они не отличаются от нормальных. Уродств клюва или когтей, как у нагих цыплят, у них не наблюдается.

Очевидно, размножив эту мутацию, можно получить породу голых голубей, искусственно поддерживаемую.

И. И. Канаев.

Разнояйцевая четверня. Редко рождается одновременно 4 ребенка—четверня. Исключительно редко, когда каждый из этих четырех ребят оказывается произошедшим из отдельного яйца, а не путём раздвоения одного яйца, и четверня оказывается разнояйцевой. Как известно, вопрос о том, являются ли данные близнецы однойяйцевыми или разнояйцевыми решается почти всегда с полной достоверностью путём сравнения ряда наследственных признаков близнецов, а именно: групп крови, цвета глаз, волос и кожи, отпечатков пальцев и ладоней и некоторых других. Если эти признаки у близнецов одинаковы—мы имеем дело с однойяйцевыми близнецами, людьми с одинаковой наследственностью. Если, наоборот, названные признаки у близнецов расходятся—это разнояйцевые близнецы.

Пара разнояйцевых близнецов, так же как и пара однойяйцевых—явление сравнительно часто встречающееся. Четверня же разнояйцевых—вещь крайне редкая, реже, чем однойяйцевых. В научной литературе установлено лишь 3 достоверных случая разнояйцевой четверни.

¹ Cole and Owen „Naked Pigeons“. Journ. of Heredity, v. 35, 1944.

Один из них описан в Швейцарии антропологом Шлагинхауфеном. Это четверня Гери, состоящая из 2 мужчин и 2 женщин 60 лет. Две других четверни описаны американским учёным Ньюманом, известным „охотником“ за близнецами и крупнейшим знатоком их, известным всему миру.



Четверня из штата Дакота.

В 1944 г. в американском журнале „Journal of Heredity“ появилось описание второй из этих четверней, состоящей из 2 мальчиков и 2 девочек, заметно не похожих друг на друга. Эти дети родились в Штате Дакота в 1931 г. в семье фермера Schense, имевшего уже 3 детей. Мать их вскоре умерла, отец женится снова и имел ещё 3 детей. Четверня ещё в 1944 г. продолжала жить в семье на ферме в суровой борьбе за жизнь.

Ньюман приводит ряд данных, характеризующих этих детей. Их внешний вид, судя по фотографии, обнаруживает ряд легко заметных различий. Они по чертам лица мало похожи друг на друга. У них разный цвет волос—от светлых до тёмных, глаза у одного голубые, у другого коричневые; цвет кожи заметно не одинаковый и т. д. Отпечатки пальцев—признак очень точный—у них явно различные. Наконец, их одарённость заметно разная, судя по тестам, причём одна девочка явно отстаёт от остальных.

Перед нами редчайший случай, когда 4 яйца женщины были одновременно оплодотворены и благополучно развились в одной матке, став четырьмя нормальными детьми.

И. И. Канаев.

Кошачья двуустка. Кошачья или сибирская двуустка (*Opisthorchis felineus* Rivolta) является патогенным видом, переходящим с рыбы на человека. Личинки её в рыбах бассейна р. Томи

были найдены сравнительно недавно, в 1940 г. Взрослая же форма была обнаружена в Томске ранее, ещё в 1891 г. проф. Виноградовым в печени человека при вскрытии. Позже случаи заражения кошачьей двуусткой (описторхоз) были зарегистрированы гельминтологической лабораторией при Томской малярийной станции в 1940 г. По данным этой лаборатории из 3655 детей, обследованных в детских учреждениях, с описторхозом было 6; из 192 человек взрослых, обследованных в деревне Попадейкиной (недалеко от Томска), с описторхозом оказалось 7 человек. В этом же году в стационаре малярийной станции из 3040 больных с описторхозом было 26. Повторяющиеся случаи заражения кошачьей двуусткой заставили меня обратить особое внимание на названного паразита при исследовании местных рыб, в результате чего и было нахождение личинки этой двуустки в карповых рыбах. Летом 1940 г. во время поездки в деревни Нагорный Иштан и Козюлино; находящиеся в 55 километрах от Томска (недалеко от устья р. Томи), мной было исследовано 49 экз. ельца (*Leuciscus leuciscus baicalensis*), 21 экз. язя (*L. ius*) и 17 экз. чебака (*Rutilus rutilus lacustris*). Часть исследованной рыбы была из Томи, часть для сравнения была взята из Оби. Оказалось, что елец из устья р. Томи был заражён на 39,3%, из Оби на 43,7%, язь из устья Томи заражён на 31,6%, из Оби—один из 2 исследованных; чебак оказался незаражённым кошачьей двуусткой. Интенсивность заражения рыб была небольшая, от 1 до 9 цист, находящихся в мускулатуре рыбы. Цисты округлой формы, маленькими, до 0,5 мм в диаметре. Личинка внутри цисты сильно изогнута, имеет две хорошо заметные присоски и большой чёрный экстраторный орган. При надавливании на препарат покровным стеклом личинка внутри цисты энергично двигается, делая повороты вправо и влево. Личинки очень живучи. Соль и холод не сразу их убивают. В подсоленной рыбе на 3-й и 4-й день личинки были живые и энергично двигались; в рыбе, пролежавшей на льду, в подвале 5 и даже 6 суток, личинки также были живые. Взрослые двуустки живут в печени кошки, собаки, свиньи и человека, вызывая иногда очень опасное заболевание. Заражение этим паразитом происходит при поедании непроваренной или сырой рыбы.

Результаты проведённых мной исследований объясняют наличие описторхоза у жителей Томска и его окрестностей, а больший процент заражения обских рыб заставляет считать Обь очагом распространения кошачьей двуустки, откуда непосредственно заражаются рыбы и устья р. Томи.

С. Д. Титова.

КРИТИКА и БИБЛИОГРАФИЯ

F. O. Bower. *Sixty Years of Botany in Britain (1875—1935). Impressions of an Eye-witness. With Frontispiece and 13 other Illustrations* (Ф. О. Боуер. Шестьдесят лет ботаники в Британии. (Впечатления личных наблюдений). Macmillan and Co, Limited, 1938.

Небольшая по объёму (112 стр.) книга Боуера является ценным вкладом в историю ботанической науки в Великобритании. В течение 60 лет автор сделал много наблюдений над жизнью и деятельностью своих наиболее выдающихся коллег и их учебных школ в Repton (1868—1874), Cambridge (1874—1879), London (1880—1885), наконец, в университете в Глазго (1885 г.) и т. д.

Рассказана история создания оксфордского издательства и возникновения столь ценного журнала как „Annals of Botany“ стараниями проф. I. B. Balfour и S. H. Vines. Краткие характеристики крупных ботаников снабжены превосходными фототипиями-портретами профессоров: T. H. Huxley, J. V. Sachs, W. T. Thiselton-Dyer, S. H. Vines, H. Marshall Ward, I. B. Balfour, D. H. Scott, W. C. Williamson, D. Oliver, R. Kildston, D. F. Guynne-Vauhan, F. Darwin, G. Bentham и J. D. Hooker.

Книга Боуера, несомненно, может оказать помощь всем интересующимся прогрессом ботаники в Англии в XIX—XX вв., так как она даёт возможность очень обстоятельно познакомиться с трудами, жизнью и деятельностью английских учёных мирового значения.

Проф. И. В. Палибин.

H. L. Sweetman. *The Biological Control of Insects.*—(Г. Л. Свитмен. Биологический метод борьбы с насекомыми) XII+461 pp., New York, 1936.

Книга посвящена проблеме глубокого научного и практического интереса: биологическому методу борьбы с вредителями сельского хозяйства. Об актуальности темы свидетельствует громадное количество теоретических и прикладных работ, посвящаемых разным вопросам названной проблемы. С каждым годом число выходящих в этой области работ увеличивается. Подавляющее большинство их, однако, фрагментарны и специальные. Причиной тому—обширность и сложность проблемы. Специальная литература к тому же очень рассеяна, главным образом, в трудно доступных изданиях: Гавайских островов, Новой Зеландии, Австралии, Южной Америки и т. д.

Рецензируемая книга является первой литературной сводкой вопроса в целом. Книга выросла из курса лекций по биологическим методам борьбы, читанных автором в Массачусетском Колледже с 1930 г. Отсюда особенно рецензируемой книги: широта охвата проблемы, конспективность изложения, богат-

ство фактического материала, собранного в сравнительно небольшом объёме книги, наконец, простота и доступность изложения. Каждая глава представляет более или менее законченное целое, так что при желании можно вне контекста получить полное и цельное представление об отдельных вопросах проблемы. Это облегчает пользование книгой, особенно для учебных целей; книга предназначена в основном для студентов, хотя по содержанию она гораздо шире и может служить целям первоначального ознакомления работников научно-исследовательских учреждений с основами биологического метода борьбы.

Намерение автора, как он его сам формулирует в предисловии, познакомить читателя с образом жизни, методами сбора и использования различных организмов для целей борьбы с вредителями, в первую очередь, с вредными насекомыми (книга кончается специальной главой о борьбе с сорняками).

Автор с первой же страницы подчёркивает, что, несмотря на чрезвычайно быстрое развитие прикладных работ и практические успехи биологического метода борьбы, руководящие принципы, лежащие в основе этих работ, привлекали весьма мало внимания. Эти руководящие принципы не получили должного освещения и в рецензируемой книге. Автор говорит о материале и методах, с которыми по преимуществу вслепую работали, преуспевали, а ещё более терпели неудачи, прикладные энтомологи. Но о том, с чем и как следует работать, на каких теоретических основаниях должна строиться работа по биологическим методам борьбы, тем более—как повысить эффективность полезных насекомых—автор говорит очень мало и по преимуществу общими словами. Для первой и при том в значительной мере компилятивной работы это вполне естественно и понятно. Задача биологического метода борьбы по своему существу экологическая. Её основная цель—планомерное изменение нарушенных биоценозов. Задача практически заключается в снижении численности вредителя или увеличении численности одного или немногих полезных видов (паразитов и хищников). Очевидны необычайные трудности подобной задачи. Каждый вид находится в чрезвычайно сложных отношениях с другими видами и компонентами среды; колебание численности одного вида, как правило, обусловлено сложным комплексом биотических и иных связей и, в свою очередь, влияет на биоценоз и среду. Поэтому планомерное изменение численности одного вида пока и теоретически очень трудно обосновать, и ещё труднее осуществить практически. Необходимые для этого сведения ещё очень недостаточны.

Содержание и план книги в немногих словах следующие. Первая глава посвящена рассмотрению теоретических основ биологического

метода борьбы. Краткие указания об истории вопроса, определение основных понятий и терминологии хозяино-паразитных отношений, понятие о биотическом потенциале и сопротивлении среды, очень кратко о наиболее разработанной стороне биологического метода борьбы—о математической трактовке баланса между хозяином и паразитом—таково содержание главы. Здесь мы находим полезные, хотя, по преимуществу, мало оригинальные определения понятий, но сколько-нибудь развёрнутое рассмотрение теоретических основ биологического метода борьбы, к сожалению, отсутствует.

Вторая глава посвящена иммунитету хозяев—растений. Точно так же, как и в первой главе, очень кратко и в общих чертах трактуются интереснейшие вопросы о природе защитных свойств растений, о их влиянии на насекомое и т. д. В тексте приведены многочисленные примеры иммунитета в виде списка растений с указаниями, против какого насекомого обнаружена иммунная и какова природа этого иммунитета: механическая, физико-химическая или физиологическая. Как справедливо отмечает автор, что находит своё отражение и в таблице, о действительной природе иммунитета мы знаем очень мало. В заключение—несколько слов об опыте и перспективах использования иммунитета растений против вредителей.

Шесть следующих глав, с третьей по восьмую, посвящены рассмотрению различных паразитов и хищников, применявшихся на практике и, так или иначе, перспективных для биологического метода борьбы. В этом центре тяжести и основная ценность книги.

Расположение материала в определённом—восходящем порядке. Сперва рассматриваются бактерии и грибы, затем—вирусы и простейшие, далее—черви; наконец, насекомые. Опыт применения позвоночных для целей биологического метода борьбы почему-то изолирован и отнесен в главу XII. Естественно, что наибольшее внимание уделено паразитическим и хищным насекомым, соответственно их наибольшему практическому значению, а также из-за обилия и разнообразия форм. Изложение ведётся по определённой схеме: после кратких характеристик важнейших групп паразитических и хищных организмов приводятся примеры образа жизни и циклов развития наиболее известных и, так или иначе, зарекомендовавших себя полезных насекомых. Отдельные биологические моменты и фазы развития характерных видов иллюстрированы почти целиком заимствованными рисунками. Из-за необычайной обширности материала по паразитическим и хищным насекомым этот центральный раздел книги представляется достаточно комплексивным и фрагментарным.

Следующая девятая глава кратко рассматривает некоторые моменты биологических отношений между паразитом - хищником и хозяином - жертвою. Вопросы, которые здесь автор затрагивает: специфичность паразитов и хищников, отличие паразитизма и хищничества и их относительная перспективность для целей биометода, типы жизненных циклов паразитических насекомых, развитие эндопаразитов, поведение взрослых паразитов и некоторые дру-

гие. Каждый из перечисленных вопросов мог бы послужить темой для отдельной главы или даже целой книги и потому, естественно, что автор ограничивается лишь более или менее удачно подобранными примерами. Автор не разделяет точки зрения Говарда и Фиске о том, что хищники в практическом отношении менее перспективны, чем паразиты. Он держится противоположной точки зрения, аргументируя её тем, что хищник одновременно уничтожает гораздо большее количество особей, обладая в то же время примерно тем же биотическим потенциалом и не всегда меньшей специфичностью, чем паразиты. Интересно отметить, что первые блестящие успехи биометода были достигнуты именно на пути применения хищников. Первый и блестящий успех с родолей не был последним. Как показывает опыт применения *Cryptognatha nodiceps* Mshl. против *Aspidiotus destructor* Sign., *Cyrtorhinus mundulus* (Bredt) против *Perkinsiella sacharicida* Kirk., *Cryptotaeus montrouzieri* Muls. против *Pseudococcus citri* (Risso) и др.

Глава десятая посвящена в основном теоретическим основам биологического метода борьбы, оценке факторов, которые должны быть учитываемы при использовании паразитов и хищников: количество паразитов на хозяине, сверхпаразитизм, полиэмбриония, способность к разысканию хозяина или жертвы, фактор времени, роль физико-механических, химических и агротехнических мер борьбы, значение местных и завозных паразитов. Здесь мы находим целый ряд чрезвычайно интересных примеров и указаний, но в целом эта глава, как и вводная, слишком кратка и схематична. Из интересных примеров можно привести следующие. Паразит гессенской мушки *Pluotropis metallicus* (Nees) был завезён в США из Англии в 1894 г. В течение 22 лет после выпуска о нём почти ничего не было известно. Его заметили в качестве существенного паразита 22 года спустя; в настоящее время этот паразит является доминирующим на обширной площади и играет существенную роль в снижении численности вредителя. В некоторых случаях химические методы борьбы с вредителем, вели как было доказано специальными учётами, к повышению численности вредителя и увеличению повреждений по сравнению с участками, не подвергавшимися такой обработке против вредителя. Ближайшее исследование вопроса показало, что при химической обработке деревьев против вредителя почти нацело погибали паразиты, игравшие весьма существенную роль в снижении численности вредителя. Аналогичные явления указывает цитируемый автором Жапке (1935) для афелинуса: при некоторых способах химической обработки заражённых тлей деревьев нацело гибнут эти эффективнейшие паразиты, так что для восстановления нормального положения требуется реколонизация паразита.

Следующая глава посвящена практике биологического метода борьбы — методике и технике. Наряду с общими указаниями о подборе видов для интродукции, здесь говорится о способах сбора, сохранения, перевозки и использования полезных насекомых. Заслуживает быть отмеченной высокая механизация в США процессов отбора и разведения некоторых паразитов яиц непарного шелкопряда. Построены и

успешно функционируют специальные аппараты для отделения заражённых яиц от незаражённых, веялки и сортировки для последних и т. п. Прекрасно выполненные и воспроизведённые фотографии дают наглядное представление об этом производственном процессе.

Вслед за главой двенадцатой, посвящённой, как уже упомянуто, применению повоночных для целей биологического метода борьбы, идёт заключительная глава о практических результатах биологического метода борьбы с вредными насекомыми. Автор оценивает собранные им наиболее удачные опыты эффективного использования паразитов и хищников. В своём большинстве эти успехи приурочены к океаническим островам, таким как Гагаи, Фиджи, Новая Зеландия, отчасти к полуостровам, как Калифорния, Италия и некоторые другие. Наряду с этим приведены и наиболее удачные опыты применения биологического метода борьбы на континенте. По сравнению с результатами, достигнутыми на островах и полуостровах, они относительно незначительны, особенно в северо-европейских странах. Резюме автора о причинах этих различий и о путях преодоления их не отличаются оригинальностью и повторяют объяснения, выдвинутые ранее Говардом и другими и сводятся в основном к следующему положению. Более выравненный и тёплый климат океанических островов в низких широтах позволяет беспрепятственное размножение полезного насекомого. Относительная ограниченность территории острова, бедная фауна, свободные ниши, отсутствие конкурентов и собственных врагов и болезней на новой родине — благоприятствуют утверждению и массовому размножению вновь завезённых видов.

Все эти условия отсутствуют на континенте. На полуостровах и в прибрежной зоне континентов, отделённых от континента естественными преградами (как, например, Калифорния — Кордильерами) или даже на побережьях континента с экологически изолированными, выравненными приморскими условиями (как, например, на некоторых участках побережья Австралии) создаются климатические и иные аналоги океанических островов. Автор книги указывает, что вероятно поэтому здесь биологический метод борьбы получил относительно широкое развитие. О роли биотического потенциала полезного насекомого, о значении истории и условий формирования интродуцируемого или переселяемого полезного вида, а также о задаче изменения, в частности, повышения биотического потенциала видов, автор ничего не говорит в своей книге, хотя многие случаи более или менее внезапного размножения полезных и вредных насекомых, неизвестные автору, дают повод для постановки этих, в перспективе крайне важных, вопросов.

Последняя глава содержит довольно подробное изложение опыта биологической борьбы с сорняками с помощью насекомых. Интересно отметить, что наиболее замечательные и очевидные положительные результаты в борьбе с сорняками были достигнуты в тех же странах и примерно в тех же экологических условиях, что и с применением насекомых.

Список литературы достаточно полон (31 печ. страница) и не засорён второстепенными

и не имеющими прямого отношения к теме работами. Литература сгруппирована по главам, что облегчает пользование ею.

Перед списком литературы вставлен небольшой словарь с объяснением наиболее употребительных специальных терминов, несомненно полезный для читателя не специалиста. В конце книги приложен подробный предметный указатель.

Книга хорошо иллюстрирована (142 рисунка на 400, примерно страниц текста), но рисунки весьма неравноценны по качеству и по предмету заимствованы, как из специальных статей, так и из популярных изданий. Имеются фотографии наиболее выдающихся энтомологов, работавших в области биологического метода борьбы с вредителями.

Приведённый обзор содержания книги может дать представление о широком охвате проблемы, поставленной перед собой автором. Нужно признать, что автор с честью справился со своей трудной и новой задачей. Между отдельными частями соблюдена пропорциональность, и вся книга, как и её отдельные части, производит впечатление законченности. Хотя книга не везде оставляет удовлетворение, если читатель ищет оригинальных и определённых теоретических построений об основах биологического метода борьбы, но она, во всяком случае, даёт богатый и весьма разнообразный фактический материал для освещения разных сторон обширной проблемы.

Книга безусловно полезная, и можно пожелать русским читателям самого широкого знакомства с ней.

И. А. Рубцов.

W. Reinig. Melanismus, Albinismus und Rufinismus. 1—122, Abb. 1—27, Leipzig, 1937. — В. Рейниг. Меланизм, альбинизм и рупинизм).

Автор даёт сводку по цветовой изменчивости животных, где насекомым отведено видное место. Книга распадается на три раздела соответственно трём основным направлениям цветовой изменчивости, рассматриваемым автором. В каждой части книги приводится фактический материал (преимущественно по насекомым и особенно по чешуекрылым) и общие заключения. В предлагаемом кратком реферате возможно рассмотрение лишь последних.

Автор даёт обобщение территориального распределения цветковых форм. Он указывает, что концентрация меланистических форм наблюдается на болотах, в высокогорьях и на островах. В распределении альбинистических форм он отличает две группы — пещерный альбинизм и снежный альбинизм (повоночных). Географическое распределение рупинистических форм неясно. Кроме таких резких эколого-географических группировок, он отличает менее резкие закономерности в распределении их; он указывает на потемнение окрасок животных по направлению к северу — арктический меланизм и так называемый индустриальный меланизм насекомых, населяющих фабрич-

ные территории. Рейниг считает также нередким случаи меланистических окрасок у видов близ южных границ их ареалов. Он принимает, что большинство видов, дающих цветевые географические формы, характеризуется спорадическим их проявлением в разных частях ареалов, т. е., что есть виды насекомых, обнаруживающие тенденцию к образованию цветевых форм.

Разбирая причины цветевых аберраций, автор касается двух генетических условий — цветовой изменчивости и морфических изменений. В отношении первых Рейниг приводит довольно полный подбор фактов, в особенности в отношении насекомых. Менее полны данные по морфическим изменениям окрасок. Физиологическим условиям возникновения цветевых форм у животных он совсем не отводит места. Он считает, что возникновение однотонных окрасок у животных обусловлено обеднением особой генами и считает ошибочными данные Гаррисона и Газеброка по физиологическим условиям возникновения меланистических форм у насекомых.

Причины географического распределения форм Рейниг видит в отборе определенных цветевых форм, причём считает, что концентрация или распространение цветевых форм есть следствие разреживания популяции и обеднения её генами. Он считает, что в высокогорьях, на островах, болотах и т. д. наблюдается концентрация однотонных форм потому, что на этих территориях наблюдаются обеднённые (разрежённые) популяции насекомых. Непосредственную роль среды в возникновении цветевых форм насекомых он, на основании лабораторных опытов, считает возможной, но принимает в природе практически не доказанной. Общим выводом его работы является утверждение, что обеднение популяции данного вида, от центра к периферии ареала есть условие возникновения однотонных форм. Возникновению же их способствуют и местные специфические условия, обедняющие популяцию (повышенная влажность, низкая температура, замкнутость территории).

Книга представляет интерес как собрание данных по случаям однотонной окраски насекомых, но, к сожалению, материал не обогащён личным опытом автора. Дефектом изложения является желание втиснуть все случаи цветевых изменений насекомых в определённую рамку — обеднение генами популяции вида. Это влечёт к ряду фактических ошибок. Так, совершенно нельзя считать правильным указание на бедность популяции видов *Argynnis* на болотах, ибо виды эти являются специально приуроченными к ним, и популяции *Argynnis* здесь наиболее богаты; эти бабочки дают очень часто меланистические формы; это же касается и ряда других видов. В связи с узостью подхода, автор совсем прошёл мимо связи появления меланистических форм насекомых с влажными и холодными годами. Вообще рассмотрение во времени погодных изменений и появления однотонных окрасок у насекомых потребовало бы от автора иного подхода к оценке причин, их обуславливающих. Роль морфических изменений должна бы быть в связи с этим оценена с должной полнотой. Этот факт заставил бы внимательнее рассмотреть и в географическую изменчивость и

оценить роль экологических условий в возникновении цветевых форм и в их региональном распределении.

И. В. Кожанчиков.

И. И. Спрыгин. Лекарственные растения Пензенской области. От Пензенского Ботанического сада. Изд. газеты „Сталинское знамя“, Пенза, 1945, 4 печ. л., тираж 3000, цена 6 руб.

Рассматриваемый нами труд является лебединой песней одного из известнейших советских ботаников, крупнейшего знатока флоры и растительности Пензенской области и всего Среднего Поволжья, профессора Ивана Ивановича Спрыгина. По сообщению редакторов, рукопись данного труда была закончена автором всего лишь за 2—3 часа до его смерти 2 октября 1942 г.

И. И. Спрыгин писал это руководство по сбору лекарственных растений в самый разгар Отечественной войны, считая, что публикацией его он внесет посильную помощь делу обороны. К сожалению, книга смогла быть напечатана только в 1945 году, т. е. уже после окончания войны. Это, однако, свидетельствует о том, что руководство имеет свое значение и в мирное время.

Содержание рецензируемого труда, как обычно в подобных случаях, подразделяется на две части: общую, в которой описываются условия сбора и заготовки лекарственных растений и специальную, в которой описываются сами виды лекарственных растений. Кроме того, в конце книги приведён календарь сбора и указатель литературы, а в начале помещён портрет и биографический очерк И. И. Спрыгина, написанный А. И. Очучковой-Булавкиной и Б. П. Сапердотовым.

Общая часть книги очень краткая. В ней всего лишь 6 страниц, но на этих 6 страницах изложены все основные условия успешного проведения сбора лекарственного сырья. Изложена она очень просто, оригинально и с большим знанием дела, что является характерным и для всей книги. Отмечая, например, особенности сбора лекарственных растений вообще, И. И. Спрыгин прямо указывает, что сама по себе эта работа совершенно несложная и только должна быть правильно организована — в этом всё дело. Мы в данном случае всецело присоединяемся к мнению автора и на основании своего опыта подтверждаем, что именно в организации работы заключается весь успех сбора лекарственных растений.

В специальной части описываются все виды лекарственных растений, произрастающие в Пензенской области и известные автору, при этом отмечается их ботаническая характеристика, данные о распространении по области, время и условия сбора и заготовки сырья, а также применение в медицине. Во всех этих описаниях виден прекрасный специалист-ботаник, знаток местных условий и растительных ресурсов, умело использующий наряду с литературными данными свои личные сведения, собранные им за полвека неустанного и непрерывного изучения Пензенской флоры. Со

общая например, о сборе ромашки, он пишет: „Я давно уже советую не собирать ромашки лекарственной (*Matricaria chamomilla* L.). Ее местонахождения у нас редки и она встречается в незначительном количестве. Собирающие по незнанию смешивают эту ромашку с неизменно никакой лечебных свойств ромашкой западной (*M. inoaura* L.) и почти сплошь и рядом представляют в аптеки последнюю... В последнее время в Пензе и в других населённых пунктах на улицах и по сорным местам всё более размножается третий вид — ромашка безязычковая или зелёная (*M. discolorata* DC.), допускаемая к сбору взамен лекарственной“.

Здесь хочется также отметить не часто встречающееся у нас теперь хорошее знание автором латинского языка, которое обнаруживается при чтении латинских названий видов растений и фармацевтических препаратов.

В календаре сбора лекарственных растений все сроки сбора приведены на основании непосредственных наблюдений именно для Пензенской области, а не взятые из обычных общих руководств, как это нередко практикуется.

Отметить недостатки рецензируемого труда в данном случае является делом довольно трудным. Единственным серьёзным недостатком, по нашему мнению, является то, что при таком опыте и знании местного растительного покрова автор не привёл цифровых выражений запасов лекарственного сырья. Правда, некоторые попытки в этом направлении здесь имеются. Им, например, указаны приблизительные запасы травы адониса и плодов шиповника, отчего и характеристика их сразу стала ясной и определённой. В том же направлении можно рассматривать указания, что в Пензенской области из-за ничтожных запасов сырья является совершенно нецелесообразным тратить время и средства на поиски и сбор „таких важных лекарственных растений как наперстянка жёлтая, плаун, ромашка аптечная и некоторых других“. Но мы уверены, что автор мог бы дать цифровые выражения запасов и для остальных растений. Пусть эти цифры были бы только приблизительными, но совсем точными, но они уже во многом могли бы помочь сборщикам и заготовителям, на которых, собственно, и рассчитано это руководство.

В многочисленных трудах подобного рода, опубликованных в последнее время, данные о запасах сырья обычно тоже не приводятся и

это во многих случаях является вполне оправданным, так как авторы их слабо знакомы с растительными ресурсами и растительным покровом описываемой местности. В данном же случае, по нашему глубокому убеждению, это излишняя осторожность. Если такие специалисты как И. И. Спрыгин не станут сообщать сведений о запасах лексиры, то кто же тогда их сможет дать вообще. Учёный должен предсказывать... лучше предсказывать без достоверности, чем не предсказывать вовсе... (Г. Пуанкаре).

Другим недостатком в работе следует отметить то, что автор, поверив на слово Д. Н. Бекетовскому (Лекарственные растения, их культура и сбор. Л., 1926), не привёл в качестве самостоятельного вида лекарственного растения коровяк — *Verbascum thapsus*, который по сообщению Бекетовского „медицинского значения не имеет из русской фармакопеи исключён“, но это не соответствует действительности.

Что касается более или менее обычных мелких недочётов, то они в книге почти совершенно отсутствуют. В этом, вероятно, заслуга, как самого автора, так и редакторов. Мы заметили лишь одну небольшую неточность выражения при сравнении признаков двух видов валериан — валерианы русской и Спрыгина. Здесь сказано, что они кроме всего отличаются ещё „в числе хромозом в клетках корешков“. Следовало же сказать только — „в числе хромозом“, так как если такая разница имеется в клетках корешков, то она существует и во всём растении (диплоидная фаза). Эта неточность произошла потому, что обычно подсчёт хромозом методически действительно производится только в клетках прорастающих корешков.

В заключение следует сказать, что данный труд покойного И. И. Спрыгина несомненно, имеет большое значение для сборщиков и заготовителей лекарственного сырья Пензенской области, а также для заготовителей, плановиков и других работников центральных организаций, которые при проведении учёта и планировки сбора и заготовок должны учитывать, чем богата и, наоборот, чем бедна, в отношении лексиры эта область.

Хорошее дело сделали пензенские ботаники и издательство газеты „Сталинское знамя“, подготовив и опубликовав в печати этот труд.

Б. П. Васильков.

О П Е Ч А Т К И

Страница	Столбец	Строка	Напечатано	Следует читать
62	левый	27 снизу	в 20%-го	• в 20%
90	•	1 сверху	Голые голубс.	Голые голуби.
96	•	8 •	<i>M. inodora</i> L.	<i>M. inodora</i> L.

Цена 6 руб.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1946 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ, ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

35-й год издания

„ПРИРОДА“

35-й год издания

Председатель редакционной коллегии акад. *С. И. Вавилов*
Ответственный редактор проф. *В. П. Савич*

Члены редакционной коллегии:

Акад. *А. И. Абрикосов* (отд. медицины), акад. *А. Е. Арбузов* и акад. *В. Г. Хлопин* (отд. химии), акад. *С. Н. Бернштейн* (отд. математики), акад. *С. И. Вавилов* (отд. физики и астрономии), акад. *А. М. Деборин* (отд. истории и философии естествознания), член-корр. *Б. Л. Исаченко* (отд. микробиологии), проф. *В. П. Савич* (отд. ботаники), акад. *В. А. Обручев* и проф. *С. В. Обручев* (отд. геологии), акад. *Л. А. Орбели* (отд. физиологии), акад. *Е. Н. Павловский* (отд. зоологии и паразитологии), акад. *А. М. Терпигоров* (отд. техники), акад. *И. И. Шмальгаузен* (отд. общей биологии), проф. *М. С. Эйгенсон* (отд. астрономии).

Ответственный секретарь редакции канд. б. н. *В. С. Лехнович*

ЖУРНАЛ ПОПУЛЯРИЗИРУЕТ достижения в области естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателя о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук.

В ЖУРНАЛЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ все основные отделы естественных наук, науки и строительство СССР, география, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, юбилеи и даты, потери науки, критика и библиография.

ЖУРНАЛ РАССЧИТАН на научных работников и аспирантов — естественников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических и медицинских работников и т. д.

„ПРИРОДА“ дает читателю информацию о жизни советских и иностранных научно-исследовательских учреждений. На своих страницах „Природа“ реферировает естественно-научную литературу.

Редакция: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2, кв. 20.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: НА ГОД ЗА 12 №№ 72 РУБ.
НА 1/2 ГОДА ЗА 6 №№ 36 РУБ.

Подписка принимается: Конторой Академкниги — Москва, Волхонка, 14; книжным магазином Академкниги — Москва, улица Горького, 6; отделениями Конторы Академкниги — Ленинград, Литейный, 53; Свердловск, улица Малышева, 58; Ташкент, улица Карла Маркса, 29, и отделениями Союзпечати.